



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland



Strategien des geodätischen Raumbezugs in Deutschland

Dr. Cord-Hinrich Jahn
Leiter des Arbeitskreis Raumbezug der AdV
INTERGEO Stuttgart, 17. September 2015

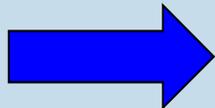


Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Gliederung



Festpunktfeld



AFIS



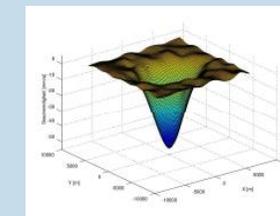
SAPOS®



Messverfahren



Modellbildungen





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Festpunktfeld

- heutiger Stand (System, Frame)

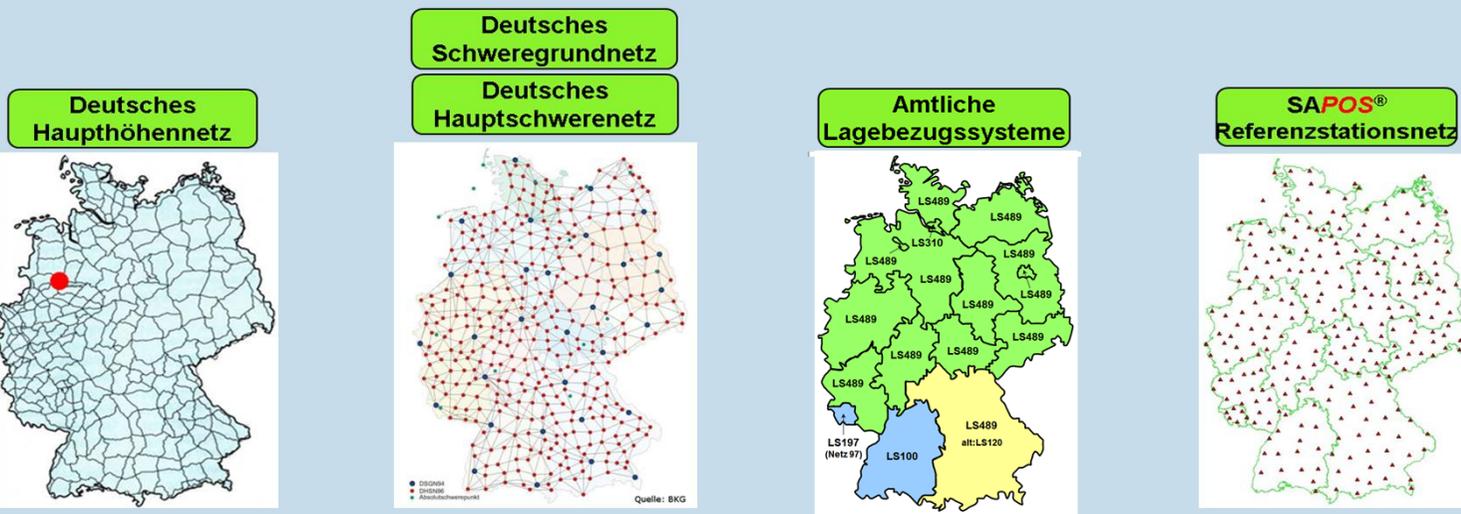
(Amtliche) Bezugssysteme, Bezugsrahmen bzw. Realisierungen

1D (Höhe): AdV-Quasigeoid (GRS80, NAP); DHHN92

1D (Schwere): Absolutschwereremessungen; DSGN94 / DHSN96

2D (Lageabbildungen): DHDN90-GK / ETRS89-UTM

3D (Position): ITRS; ETRS89; ETRS89/DREF91 Realisierung 2002





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Festpunktfeld

- zukünftige Entwicklungen (System, Frame)

(Amtliche) Bezugssysteme, Bezugsrahmen bzw. Realisierungen

1D (Höhe): AdV-Quasigeoid (GRS80, NAP); DHHN92 → DHHN2016

1D (Schwere): A.schweremessungen; DSGN94 / DHSN96 → DHSN2016

2D (Lageabbildungen): DHDN90-GK / ETRS89-UTM → ETRS89-UTM

3D (Position): ITRS; ETRS89; ETRS89/DREF91

ITRF2005 → ETRF2005/2000 → ETRS89/DREF91 Realisierung 2016

**Befassung in den Gremien
der AdV 2016**

Beschlüsse

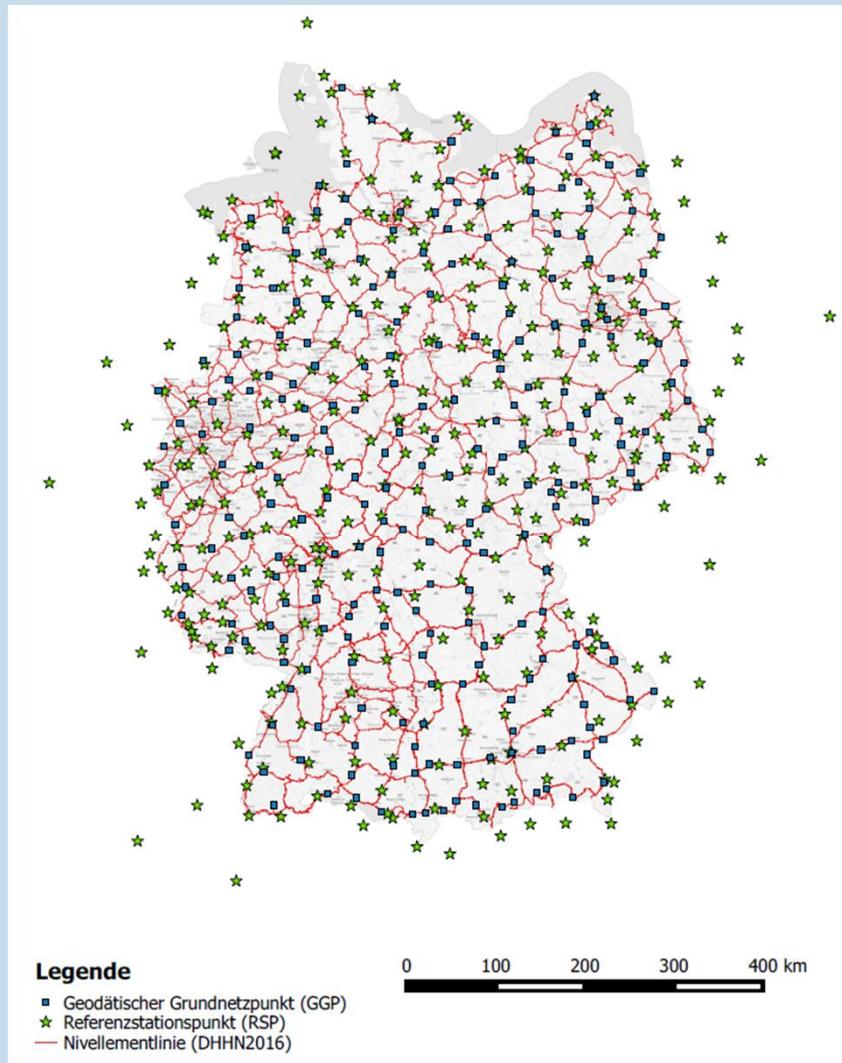
**Einführung in Deutschland
2017**



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Raumbezug

- zukünftige Entwicklungen (integrierter Raumbezug)



**Netz des einheitlichen integrierten
geodätischen Raumbezugs**

Nullepoche 2006-2012

Mengengerüst:

29 500 km Niv-Linien

250 Geod. Grundnetzpunkte

100 Abs. Schwerefestpunkte

272 SAPOS®-Stationen

Richtlinie
für den
einheitlichen integrierten geodätischen
Raumbezug
des amtlichen Vermessungswesens in der
Bundesrepublik Deutschland

Stand: 25.04.2014

Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AVL)

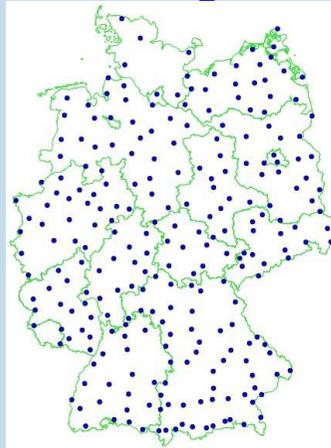


Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

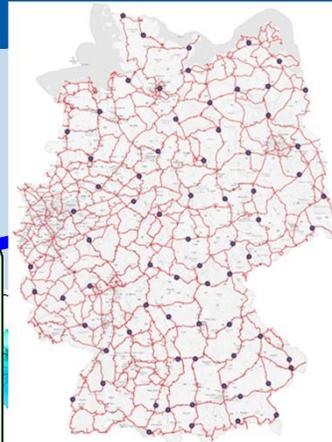
Festpunktfeld

- zukünftige Entwicklungen (Integrierter Raumbezug)

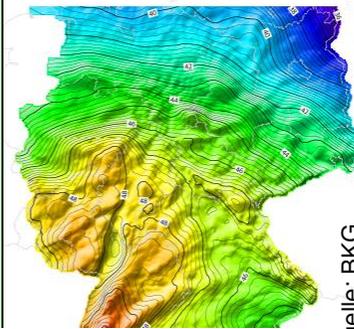
**Geodätisches
Grundnetz**



AdV-Quasigeoid GCG 2016

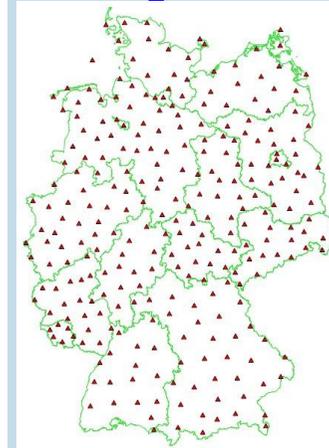


**Deutsches
Haupt Höhennetz 2016**

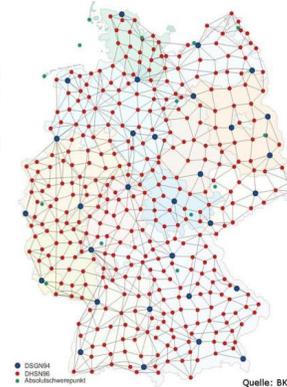


Quelle: BKG

**SAPOS®
Referenzstationsnetz**



**Deutsches
Hauptschwerenetz 2016**



Positionen, Höhen und Schwerewerte in
einer Messepoche
72 Datumspunkte (DHHN)
Ein Schwernetz
Neue Koordinaten der GGP und RSP



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Geodätischer Grundnetzpunkt (GGP)

Dauerhaft vermarkte
Festpunkte



GNSS-Messungen



Absolutgravimeter



Präzisionsnivellement





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Geodätisches Grundnetz (GGN)

- zukünftige Entwicklungen

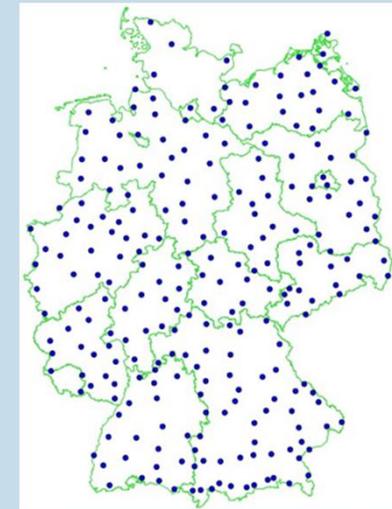
Es dient der physischen Realisierung und
Sicherung des **dreidimensionalen** Raumbezugs

Es **verknüpft das Raum-, Höhen- und Schwerebezugs-
system** auf einer Marke (Integration der Festpunktfelder)

Das **Rahmennetz**, bestehend aus 250 Punkten, die
im Jahr 2008 erstmals bestimmt wurden

Die Qualität des **Rahmennetzes** zeichnet sich durch
sehr hohe relative Genauigkeitsmaße aus:

1 mm Lage- und **2,6 mm** Höhengenaugigkeit!



Geodätisches
Grundnetz

**Kontinuierliche Nachmessungen (10-12 Jahre),
Nachweis in **Zeitreihen** und regelmäßige **Überwachung**
und **Überprüfung** zeichnen das Netz aus**



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Raumbezug

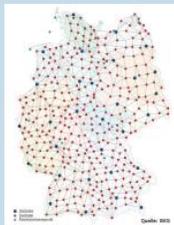
- vorhandene und zukünftige Datenbasis



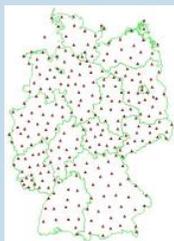
Geodätisches Grundnetz (GGN), 2008 **erstmalig gemessen**
geplante Wiederholungsmessungen, Abbildung in **Zeitreihen**



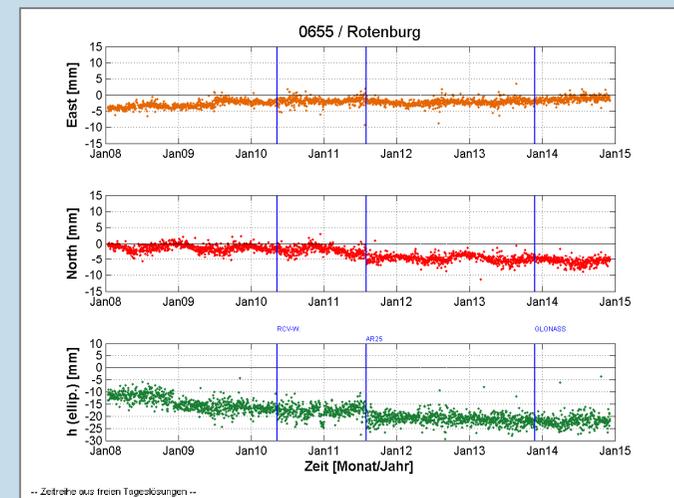
DHHN2016, **erstes gesamtdeutsches Netz** seit DHHN12,
davor verschiedene ältere **Epochenmessungen**



DHSN2016, einheitliches Schwerenetz,
Daten **verschiedener Messepochen**



Referenzstationsnetz (RSN),
Dauerhafte Überprüfung, SAPOS[®]-QM



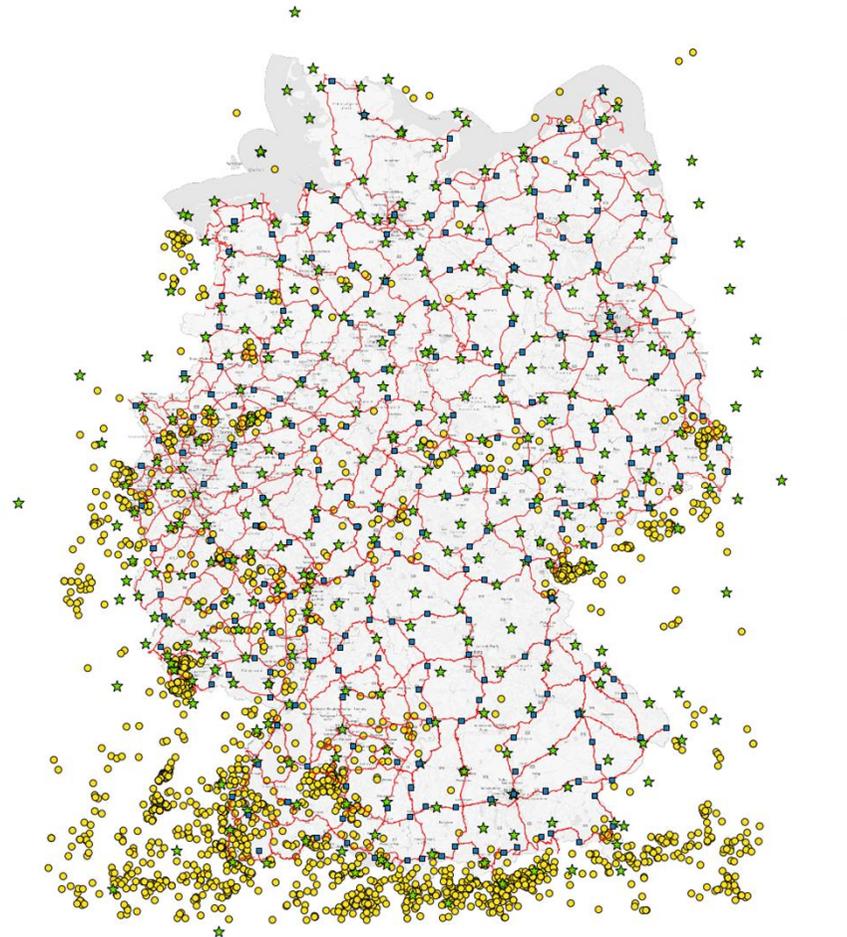


Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Raumbezug

- zukünftige Entwicklungen (Interpretation)

Seismische
Ereignisse seit 1968



Topographische Grundlage:
DTK1000®, © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2004, modifiziert durch die BGR 2007
© Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe 2007
www.bgr.bund.de

Zusammenarbeit
mit anderen
Geodisziplinen



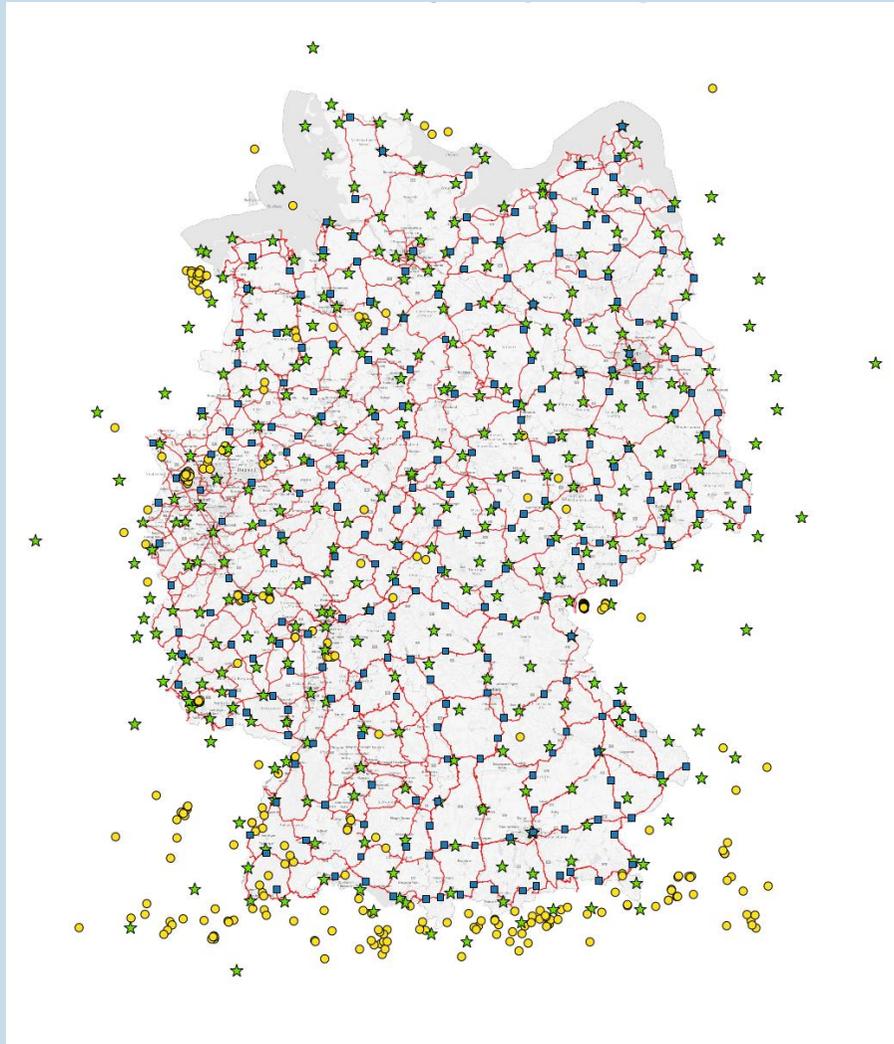
Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Raumbezug

- zukünftige Entwicklungen (Interpretation)

Seismische
Ereignisse seit 1968

Seismische
Ereignisse seit 2008



Topographische Grundlage:
DTK1000®, © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2004, modifiziert durch die BGR 2007
© Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe 2007
www.bgr.bund.de

**Zusammenarbeit
mit anderen
Geodisziplinen**



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

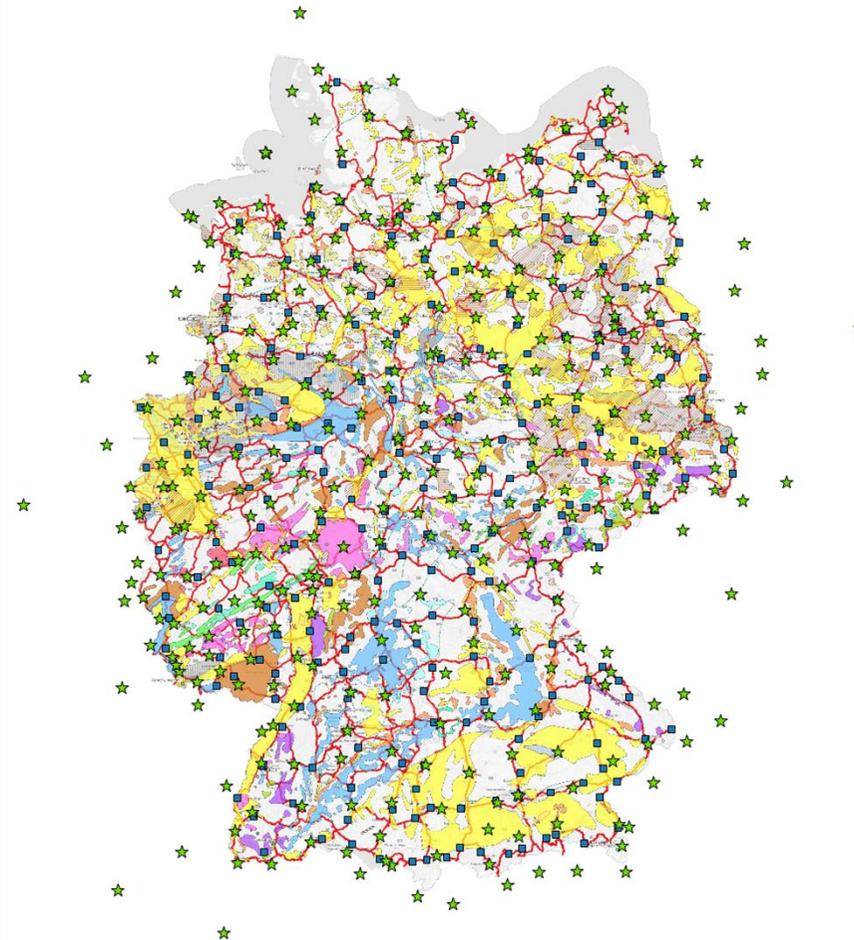
Raumbezug

- zukünftige Entwicklungen (Interpretation)

Seismische
Ereignisse seit 1968

Seismische
Ereignisse seit 2008

Bodenschätze in
Deutschland



Topographische Grundlage:
DTK1000®, © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2004, modifiziert durch die BGR 2007
© Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe 2007
www.bgr.bund.de

**Zusammenarbeit
mit anderen
Geodisziplinen**



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Raumbezug

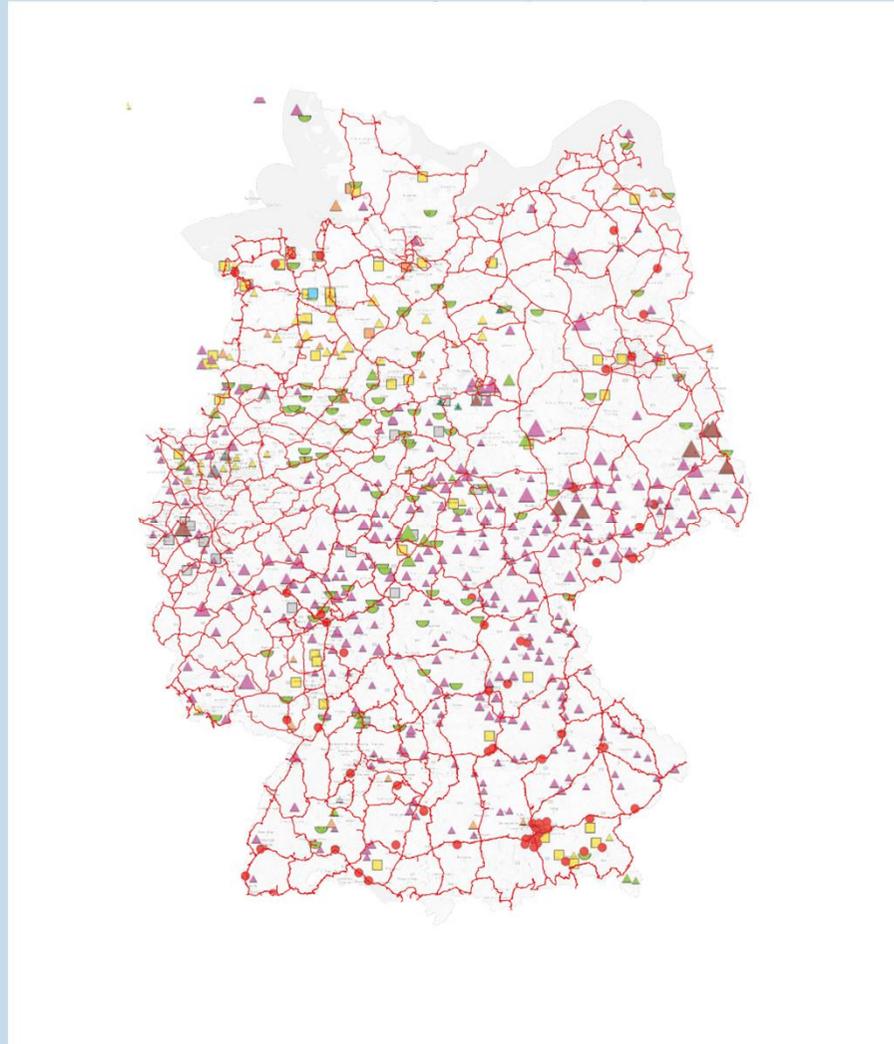
- zukünftige Entwicklungen (Interpretation)

Seismische
Ereignisse seit 1968

Seismische
Ereignisse seit 2008

Bodenschätze in
Deutschland

Bergbau und
Speicherbetriebe in
Deutschland



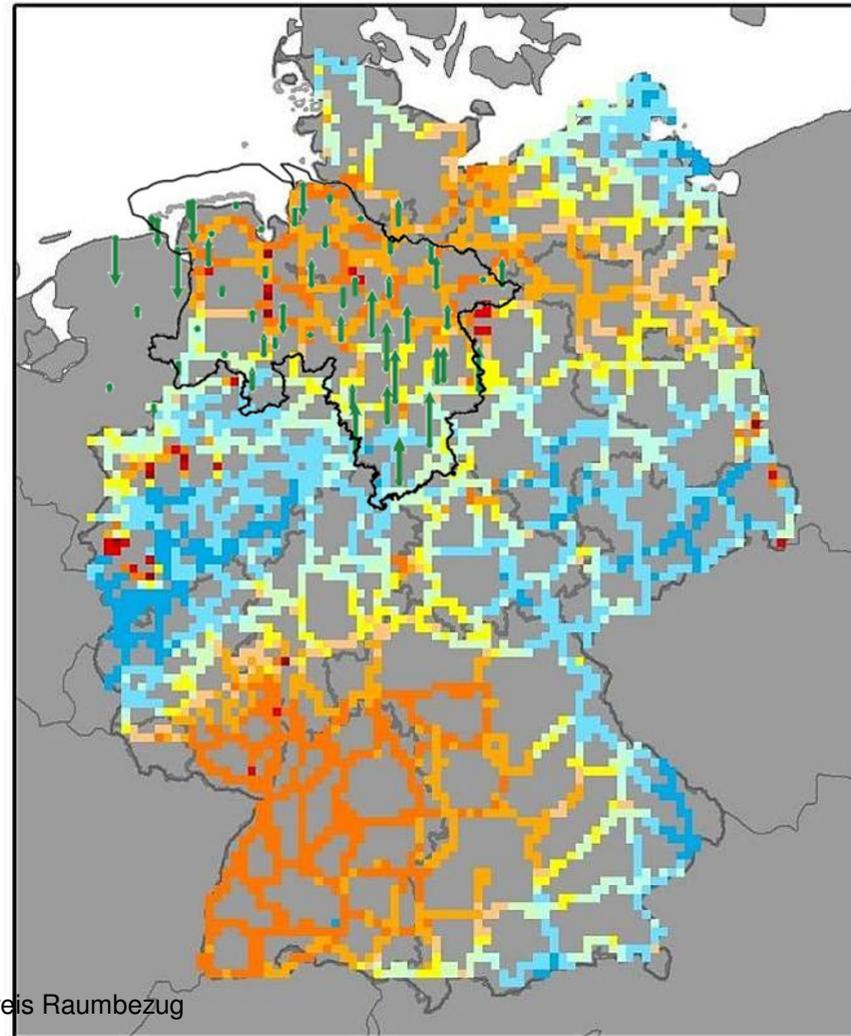
Topographische Grundlage:
DTK10000, © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2004, modifiziert durch die BGR 2007
© Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe 2007
www.bgr.bund.de

**Zusammenarbeit
mit anderen
Geodisziplinen**



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Raumbezug, DHHN-Erneuerung - zukünftige Entwicklungen (kinematische Betrachtung)



Höhenänderungen
1992 vs. 2006-2012

Höhenänderungen
SAPOS[®]-Monitoring

Höhenänderung in mm



Projektgruppe DHHN des Arbeitskreis Raumbezug
Auswertung BKG



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland

AFIS® - heutiger Stand

Amtliches Festpunktinformationssystem als Bestandteil des AAA-Modells

Modellierung nach GeoInfoDoc 6.0 (AdV-Referenzversion)
Standardpräsentationen (Einzelpunktnachweise und Punktlisten und Festpunktübersichten)

**Einzelnachweis
Geodätischer Grundnetzpunkt
3018 026 00**
Erstellt am: 18.01.2014

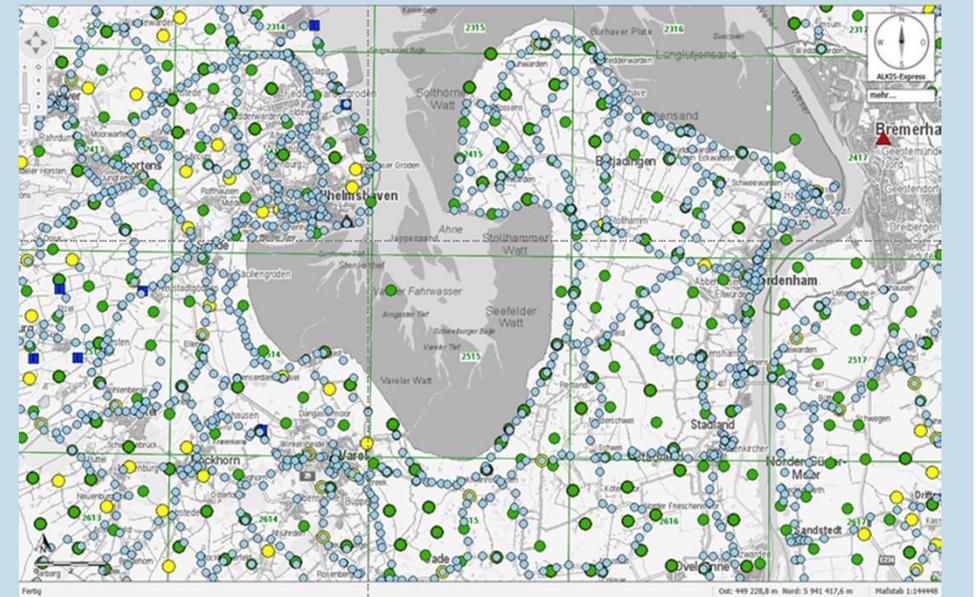
<p>Punktvermarkung Platte unentgeltlich mit Kopfbolzen Überwachungsdatum: 18.02.2013 Gemeinde: Sylke, Stadt Übersicht DTN2</p> <p>Klassifikation Ordnung: TP (3) - Trigonomischer Punkt 3. Ordnung Hauptmethode: Hauptmethode C Wertigkeit: Geodätischer Grundnetzpunkt</p> <p>Lage System: ETRS89_LUTM32 Messjahr: 2001 Eas [m]: 32 488 287,977 North [m]: 5864449,207</p> <p>Höhe System: DE_DHHW92_NH Messjahr: 2008 Höhe [m]: 27,051</p> <p>Bemerkungen spp</p>	<p>Lage System: ETRS89_LUTM32</p> <p>Höhe System: DE_DHHW92_NH</p> <p>Erläuterungen</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Spalte 1</th> <th>Spalte 2</th> <th>Spalte 3</th> <th>Spalte 4</th> <th>Spalte 5</th> <th>Spalte 6</th> <th>Spalte 7</th> <th>Spalte 8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>2516 031 00</td><td>2951</td><td>32 464539,488</td><td>5917863,523</td><td></td><td>7,624</td><td></td><td>Vorhanden</td></tr> <tr><td>2516 032 00</td><td>2951</td><td>32 465329,776</td><td>5824342,660</td><td></td><td>6,650</td><td></td><td>Vorhanden</td></tr> <tr><td>2516 061 03</td><td>2951</td><td>32 457523,428</td><td>5916930,739</td><td></td><td>-0,234</td><td></td><td>Vorhanden</td></tr> <tr><td>2517 027 06</td><td>2951</td><td>32 476313,195</td><td>591742,940</td><td></td><td>3,907</td><td></td><td>Vorhanden</td></tr> <tr><td>2517 028 00</td><td>2900</td><td>32 472829,428</td><td>5822139,041</td><td></td><td>0,868</td><td></td><td>Vorhanden</td></tr> <tr><td>2614 032 00</td><td>2951</td><td>32 443086,651</td><td>5900482,032</td><td></td><td>1,182</td><td></td><td>Vorhanden</td></tr> <tr><td>2615 034 00</td><td>2951</td><td>32 449309,284</td><td>5911250,369</td><td></td><td>0,017</td><td></td><td>Vorhanden</td></tr> <tr><td>2618 029 00</td><td>2951</td><td>32 479960,170</td><td>5907279,781</td><td></td><td>20,682</td><td></td><td>Vorhanden</td></tr> <tr><td>2618 030 00</td><td>2951</td><td>32 479993,079</td><td>5913897,190</td><td></td><td>14,501</td><td></td><td>Vorhanden</td></tr> <tr><td>2618 031 00</td><td>2951</td><td>32 477222,953</td><td>5912853,913</td><td></td><td>15,927</td><td></td><td>Vorhanden</td></tr> <tr><td>2715 015 00</td><td>2951</td><td>32 444883,515</td><td>5901722,085</td><td></td><td>13,344</td><td></td><td>Vorhanden</td></tr> <tr><td>2718 037 00</td><td>2951</td><td>32 480987,615</td><td>5900090,240</td><td></td><td>43,551</td><td></td><td>Vorhanden</td></tr> <tr><td>2815 039 01</td><td>2900</td><td>32 446621,498</td><td>5888463,481</td><td></td><td>3,704</td><td></td><td>Vorhanden</td></tr> <tr><td>2915 030 00</td><td>2951</td><td>32 446242,044</td><td>5886376,023</td><td></td><td>6,309</td><td></td><td>Vorhanden</td></tr> <tr><td>3015 026 00</td><td>2951</td><td>32 448339,068</td><td>5898655,235</td><td></td><td>44,655</td><td></td><td>Vorhanden</td></tr> <tr><td>3015 063 01</td><td>2951</td><td>32 446819,733</td><td>5871005,979</td><td></td><td>22,145</td><td></td><td>Vorhanden</td></tr> <tr><td>3018 028 00</td><td>2951</td><td>32 488287,877</td><td>5864449,207</td><td></td><td>27,051</td><td></td><td>Vorhanden</td></tr> <tr><td>3119 035 00</td><td>2951</td><td>32 497394,104</td><td>5851535,383</td><td></td><td>51,428</td><td></td><td>Vorhanden</td></tr> <tr><td>3119 036 00</td><td>2951</td><td>32 491582,374</td><td>5859095,876</td><td></td><td>46,934</td><td></td><td>Vorhanden</td></tr> </tbody> </table>	Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5	Spalte 6	Spalte 7	Spalte 8	1	2	3	4	5	6	7	8	2516 031 00	2951	32 464539,488	5917863,523		7,624		Vorhanden	2516 032 00	2951	32 465329,776	5824342,660		6,650		Vorhanden	2516 061 03	2951	32 457523,428	5916930,739		-0,234		Vorhanden	2517 027 06	2951	32 476313,195	591742,940		3,907		Vorhanden	2517 028 00	2900	32 472829,428	5822139,041		0,868		Vorhanden	2614 032 00	2951	32 443086,651	5900482,032		1,182		Vorhanden	2615 034 00	2951	32 449309,284	5911250,369		0,017		Vorhanden	2618 029 00	2951	32 479960,170	5907279,781		20,682		Vorhanden	2618 030 00	2951	32 479993,079	5913897,190		14,501		Vorhanden	2618 031 00	2951	32 477222,953	5912853,913		15,927		Vorhanden	2715 015 00	2951	32 444883,515	5901722,085		13,344		Vorhanden	2718 037 00	2951	32 480987,615	5900090,240		43,551		Vorhanden	2815 039 01	2900	32 446621,498	5888463,481		3,704		Vorhanden	2915 030 00	2951	32 446242,044	5886376,023		6,309		Vorhanden	3015 026 00	2951	32 448339,068	5898655,235		44,655		Vorhanden	3015 063 01	2951	32 446819,733	5871005,979		22,145		Vorhanden	3018 028 00	2951	32 488287,877	5864449,207		27,051		Vorhanden	3119 035 00	2951	32 497394,104	5851535,383		51,428		Vorhanden	3119 036 00	2951	32 491582,374	5859095,876		46,934		Vorhanden
Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5	Spalte 6	Spalte 7	Spalte 8																																																																																																																																																																		
1	2	3	4	5	6	7	8																																																																																																																																																																		
2516 031 00	2951	32 464539,488	5917863,523		7,624		Vorhanden																																																																																																																																																																		
2516 032 00	2951	32 465329,776	5824342,660		6,650		Vorhanden																																																																																																																																																																		
2516 061 03	2951	32 457523,428	5916930,739		-0,234		Vorhanden																																																																																																																																																																		
2517 027 06	2951	32 476313,195	591742,940		3,907		Vorhanden																																																																																																																																																																		
2517 028 00	2900	32 472829,428	5822139,041		0,868		Vorhanden																																																																																																																																																																		
2614 032 00	2951	32 443086,651	5900482,032		1,182		Vorhanden																																																																																																																																																																		
2615 034 00	2951	32 449309,284	5911250,369		0,017		Vorhanden																																																																																																																																																																		
2618 029 00	2951	32 479960,170	5907279,781		20,682		Vorhanden																																																																																																																																																																		
2618 030 00	2951	32 479993,079	5913897,190		14,501		Vorhanden																																																																																																																																																																		
2618 031 00	2951	32 477222,953	5912853,913		15,927		Vorhanden																																																																																																																																																																		
2715 015 00	2951	32 444883,515	5901722,085		13,344		Vorhanden																																																																																																																																																																		
2718 037 00	2951	32 480987,615	5900090,240		43,551		Vorhanden																																																																																																																																																																		
2815 039 01	2900	32 446621,498	5888463,481		3,704		Vorhanden																																																																																																																																																																		
2915 030 00	2951	32 446242,044	5886376,023		6,309		Vorhanden																																																																																																																																																																		
3015 026 00	2951	32 448339,068	5898655,235		44,655		Vorhanden																																																																																																																																																																		
3015 063 01	2951	32 446819,733	5871005,979		22,145		Vorhanden																																																																																																																																																																		
3018 028 00	2951	32 488287,877	5864449,207		27,051		Vorhanden																																																																																																																																																																		
3119 035 00	2951	32 497394,104	5851535,383		51,428		Vorhanden																																																																																																																																																																		
3119 036 00	2951	32 491582,374	5859095,876		46,934		Vorhanden																																																																																																																																																																		

Dieser Ausdruck ist gesetzlich geschützt. Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Herausgebers. Als Vervielfältigung gelten z.B. Ausdruck, Fotokopie, Mikroverfilmung, Digitalisierung und Speicherung auf Datenträger. Seite 1 von 1

**Punktliste
Geodätische
Grundnetzpunkte**
Erstellt am: 06.02.2014

1	2	3	4	5	6	7	8
2516 031 00	2951	32 464539,488	5917863,523		7,624		Vorhanden
2516 032 00	2951	32 465329,776	5824342,660		6,650		Vorhanden
2516 061 03	2951	32 457523,428	5916930,739		-0,234		Vorhanden
2517 027 06	2951	32 476313,195	591742,940		3,907		Vorhanden
2517 028 00	2900	32 472829,428	5822139,041		0,868		Vorhanden
2614 032 00	2951	32 443086,651	5900482,032		1,182		Vorhanden
2615 034 00	2951	32 449309,284	5911250,369		0,017		Vorhanden
2618 029 00	2951	32 479960,170	5907279,781		20,682		Vorhanden
2618 030 00	2951	32 479993,079	5913897,190		14,501		Vorhanden
2618 031 00	2951	32 477222,953	5912853,913		15,927		Vorhanden
2715 015 00	2951	32 444883,515	5901722,085		13,344		Vorhanden
2718 037 00	2951	32 480987,615	5900090,240		43,551		Vorhanden
2815 039 01	2900	32 446621,498	5888463,481		3,704		Vorhanden
2915 030 00	2951	32 446242,044	5886376,023		6,309		Vorhanden
3015 026 00	2951	32 448339,068	5898655,235		44,655		Vorhanden
3015 063 01	2951	32 446819,733	5871005,979		22,145		Vorhanden
3018 028 00	2951	32 488287,877	5864449,207		27,051		Vorhanden
3119 035 00	2951	32 497394,104	5851535,383		51,428		Vorhanden
3119 036 00	2951	32 491582,374	5859095,876		46,934		Vorhanden

Dieser Ausdruck ist gesetzlich geschützt. Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Herausgebers. Als Vervielfältigung gelten z.B. Ausdruck, Fotokopie, Mikroverfilmung, Digitalisierung und Speicherung auf Datenträger. Seite 1 von 1





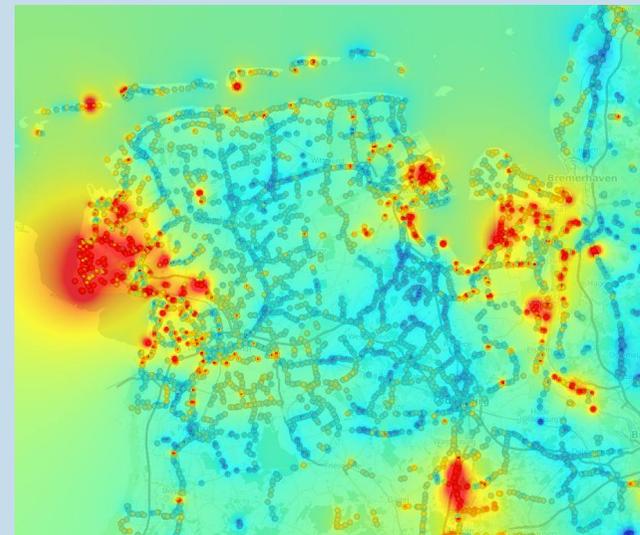
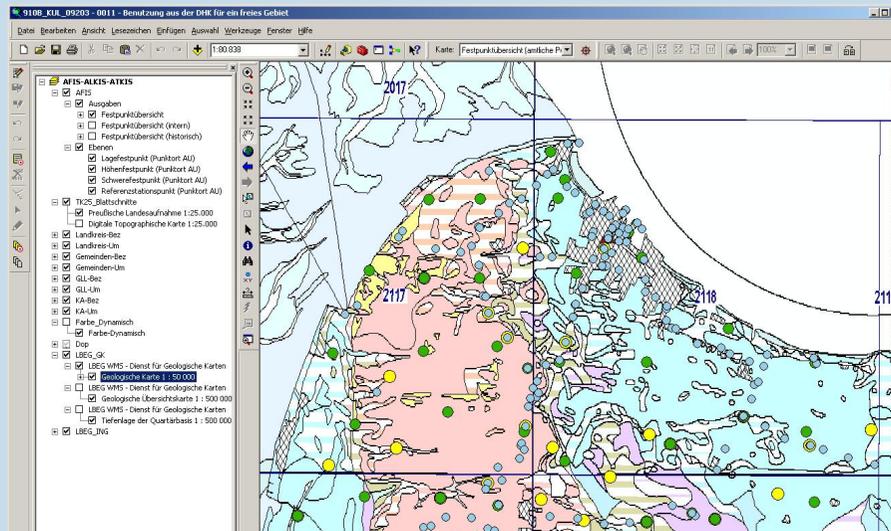
Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

AFIS® - Zukünftige Entwicklungen

Amtliches Festpunktinformationssystem als Bestandteil des AAA-Modells

Weiterentwicklung im Rahmen der GeoInfoDoc 7.0 ff.

Neben den Standardpräsentationen, Entwicklung standardbasierter
AFIS-Geodienste (AFIS-WMS, AFIS-WFS, Processing-Dienst)



Analysen aus AFIS



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

SAPOS[®]
- heutiger Stand

Der Satellitenpositionierungsdienst der deutschen Landesvermessung

Verwendung von GPS und GLONASS

272 SAPOS[®]-Referenzstationen

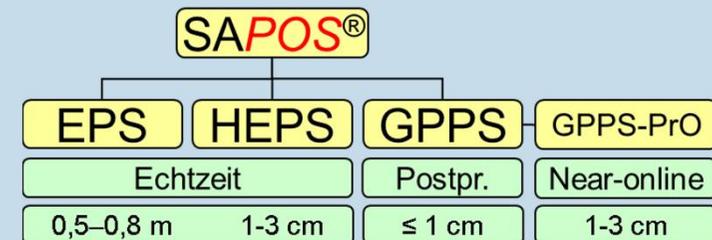
Bereitstellung von Korrekturdaten im Beobachtungsraum
(Network RTK) über FKP, VRS, MAC

Standards: Rinex 2.11; RTCM 3; NMEA; ANTEX; SAPOS[®]-
Produktdefinition*

Datenkommunikation über Mobiltelefon und mobiles Internet (NTRIP)

GPPS-PrO als „Near-online“ Dienst für Messgebiete ohne Daten-
kommunikation

Umfangreiche Qualitätssicherungsmaßnahmen



* auf www.adv-online.de



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

SAPOS®

- Zukünftige Entwicklungen (Weiterentwicklung der Dienste)

Verwendung von GPS, GLONASS, Galileo und Beidou

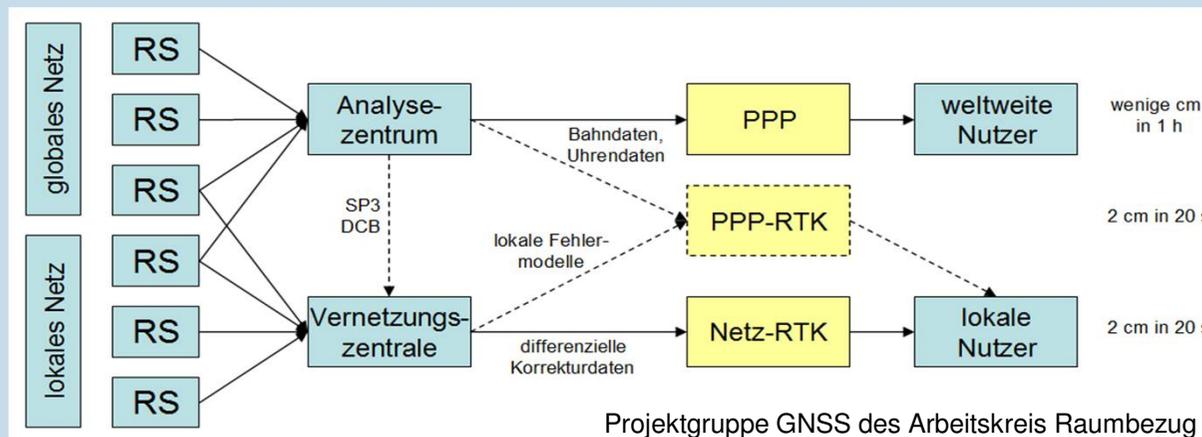
Weiterentwicklung der Standards und der SAPOS®-Produktdefinition

Weiterhin Verwendung eines regionalen Netzes von SAPOS®-Stationen

Datenkommunikation über mobiles Internet; Satellitenkommunikation

Steigerung der Nutzersegmente von SAPOS®-Daten

Bereitstellung von Modellparametern im Zustandsraum über PPP-SSR



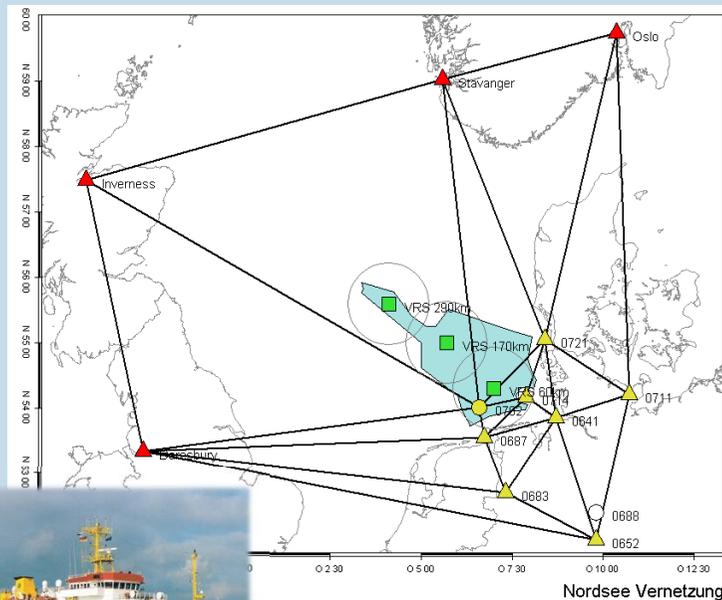


Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

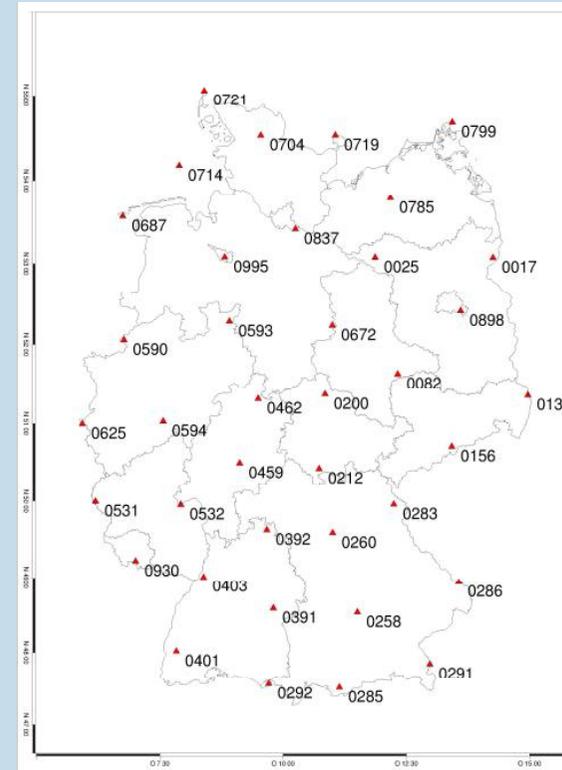
SAPOS®

- Zukünftige Entwicklungen (Weiterentwicklung der Dienste)

Beispiel Pilotprojekt NI AWZ: SSR-Vernetzung regional



In Zusammenarbeit mit dem **BSH**
durchgeführte Testfahrten 2014 und
2015 ergaben Höhengenaugigkeiten
unterhalb 10 cm



IV. Quartal 2015
Bundesweites SSR-Testnetz
AdV-interne Bereitstellung von SSR-Daten

BSH: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie

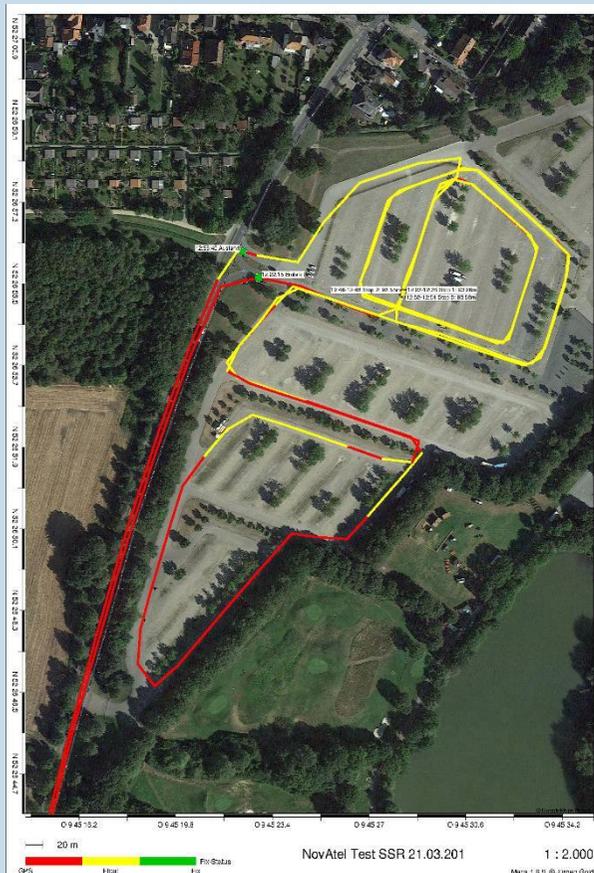


Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

SAPOS®

- Zukünftige Entwicklungen (Weiterentwicklung der Dienste)

PPP-Anwendungen heute



(LGLN, 2014)

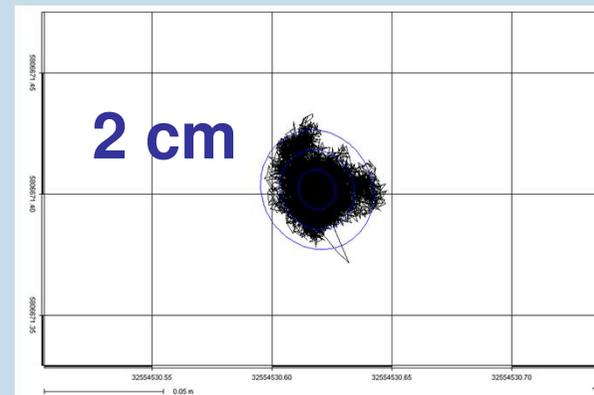
Satellitenbahnen, -uhren, Codedaten
Konvergenzzeiten bis zu 30 Minuten
Genauigkeiten: wenige Zentimeter
Near-online Verfahren

Ziel SAPOS®

SAPOS® PPP-RTK Dienst

mindestens in HEPS-Qualität

Dazu sind Phasendaten zu übertragen





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Messverfahren

- heutiger Stand

Tachymetrie, GNSS



Präzisionsnivellement



Relative Schweremessungen



Absolute Schweremessungen



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Messverfahren

- Zukünftige Entwicklungen (Integration neuer Verfahren)

Gegenwärtig untersuchen die
Mitgliedsverwaltungen der AdV die
SAR-Interferometrie (PSI-Verfahren)
als mögliches weiteres Messverfahren

Im Arbeitskreis Raumbezug arbeitet dazu eine
Projektgruppe



PS an Gasförderstationen
in Niedersachsen



Saline Lüneburg mit
Einwirkungsbereich und
SAPOS[®]-Referenzstation



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Messverfahren

- Zukünftige Entwicklungen (Integration neuer Verfahren)

Potentiale der SAR-Interferometrie für den Raumbezug

Wieviel mehr **flächenhafte Information** liefert das Verfahren gegenüber dem Nivellement und den GNSS-Methoden?

Wie sind dessen Ergebnisse zu **bewerten** (Zeiträume)?

Wie könnte das Verfahren in die bestehende Erhebung von Raumbezugsdaten **integriert** werden?

Welche Ergebnisse werden **nachgewiesen** (gespeichert)?

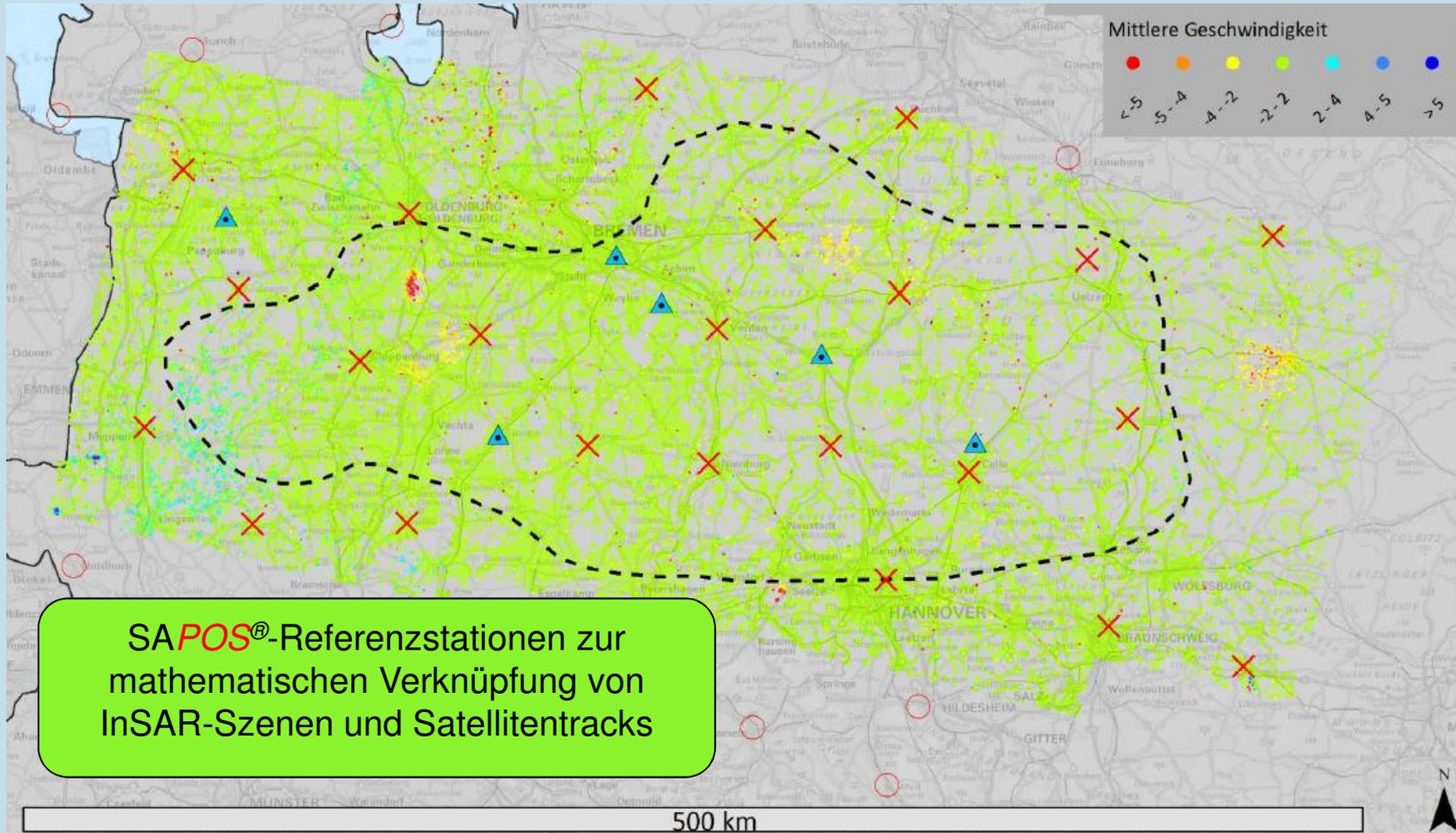
Wie verändern sich die **Prozesse im Raumbezug**?



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Messverfahren

- Zukünftige Entwicklungen (Kombination SAPOS® + InSAR)



Ergebnisse der PSI-Auswertungen durch die BGR, Hannover und durch das DLR im Rahmen einer fachlichen Kooperation mit dem LGLN, 2015 ff.



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Modellbildungen

- zukünftige Entwicklungen

Geodätische Netze eignen sich besonders für mathematische und geowissenschaftliche Modellierungen, da ihre Stützpunkte fest mit der **Erdoberfläche verbunden** sind

Analysen statischer, **kinematischer** oder dynamischer **Prozesse**

Eine Vielzahl lokaler und regionaler Projekte existieren, bei denen auch unterschiedliche Messverfahren zum Einsatz kommen

Die **Vermessungsverwaltungen** arbeitet mit wissenschaftlichen Stellen eng zusammen müssen aber auch hier **selbstständiger** werden

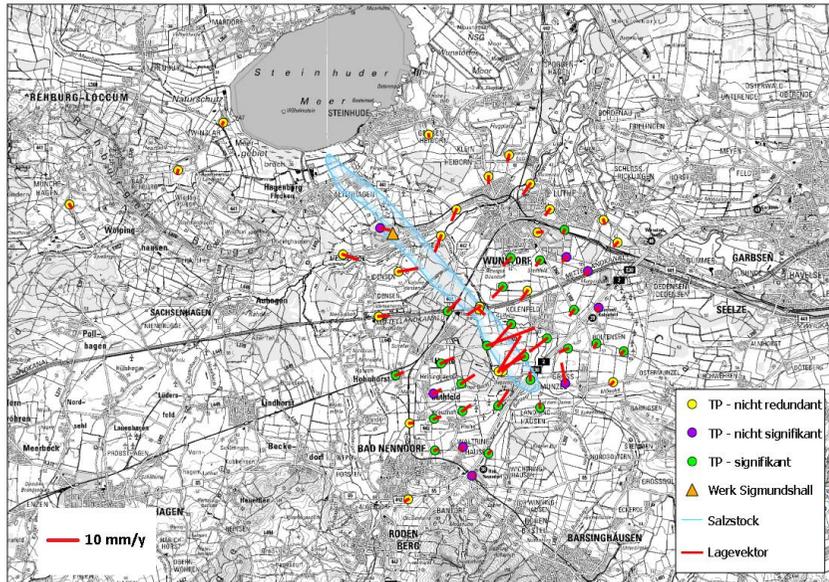
Deutschlandweite Ansätze existieren bisher nur im Bereich des **DHHN**

Bestandteile des **integrierten Raumbezugs** eignen sich bei ausreichenden Epochendaten besonders für **deutschlandweite Analysen**



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Modellbildungen - zukünftige Entwicklungen



Quelle: NIBIS® Kartenserver (2015): Salzstodhochlagen und bergbauliche Beeinflussungsgebiete. - © Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, LBEG, Hannover

**Untersuchungen von
Oberflächenbewegungen
am Beispiel des Kalibergwerks
Sigmundshall**

Analyse mehrerer GNSS-Epochen
(1987, 1995, 2002, 2010) liefert
max. Lageänderungen von 17 mm/a

**Mathematische Modelle auf Basis repräsentativer Messepochen
liefern lokale kinematische Transformationsparameter für Messungen**

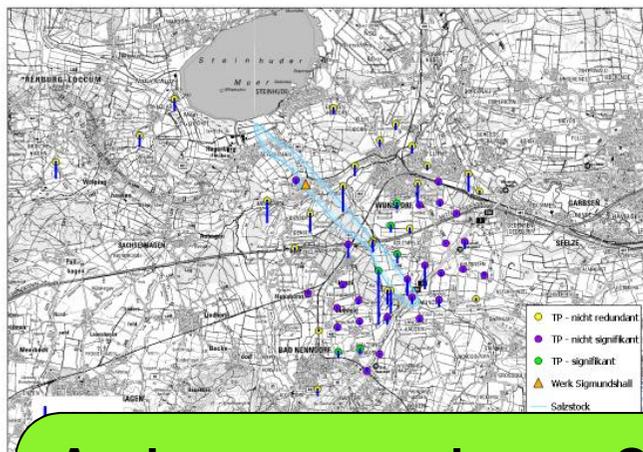
Ergebnisse im Rahmen der Master-Arbeit von Herrn Chr. Schnack, 2015
Jade Hochschule Oldenburg und Landesvermessung Niedersachsen



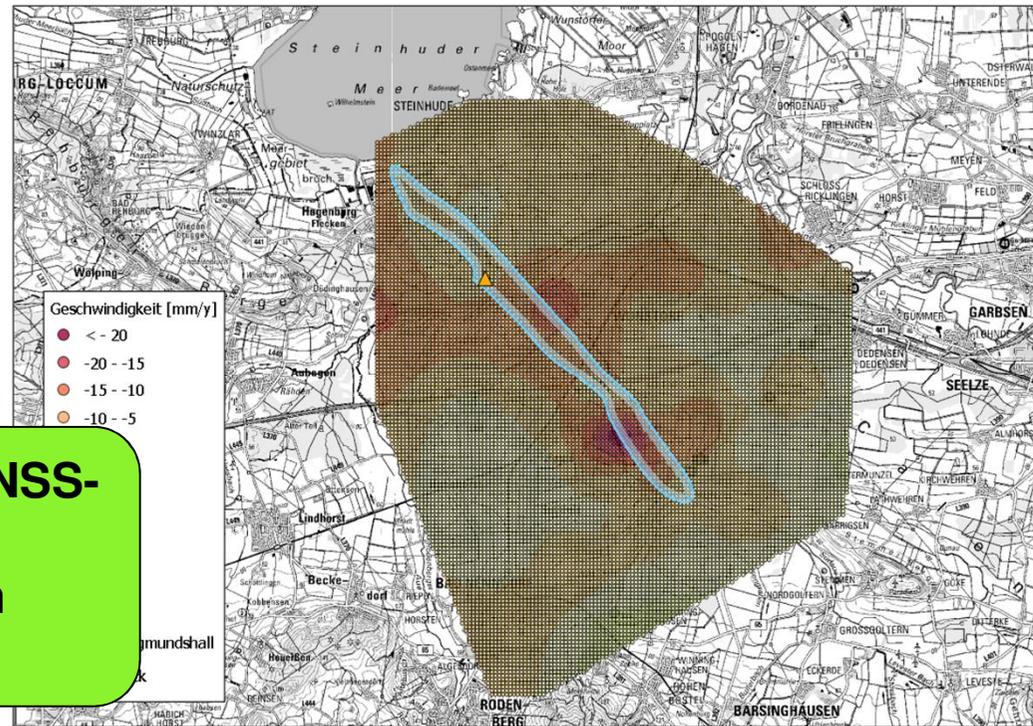
Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Modellbildungen - zukünftige Entwicklungen

Die Modellierung mittels eines „Thin-Plate-Model“ nach Chen (2012) liefert ein mathematisches Bewegungsmodell, hier am Beispiel der Vertikalkomponente



Analysen von mehreren GNSS-Epochen liefert max. Höhenänderungen von **-23 mm/a**



Quelle: NIBIS® Kartenserver (2015): Salzstockhöchlagen und bergbauliche Beeinflussungsgebiete. © Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, LBEG, Hannover

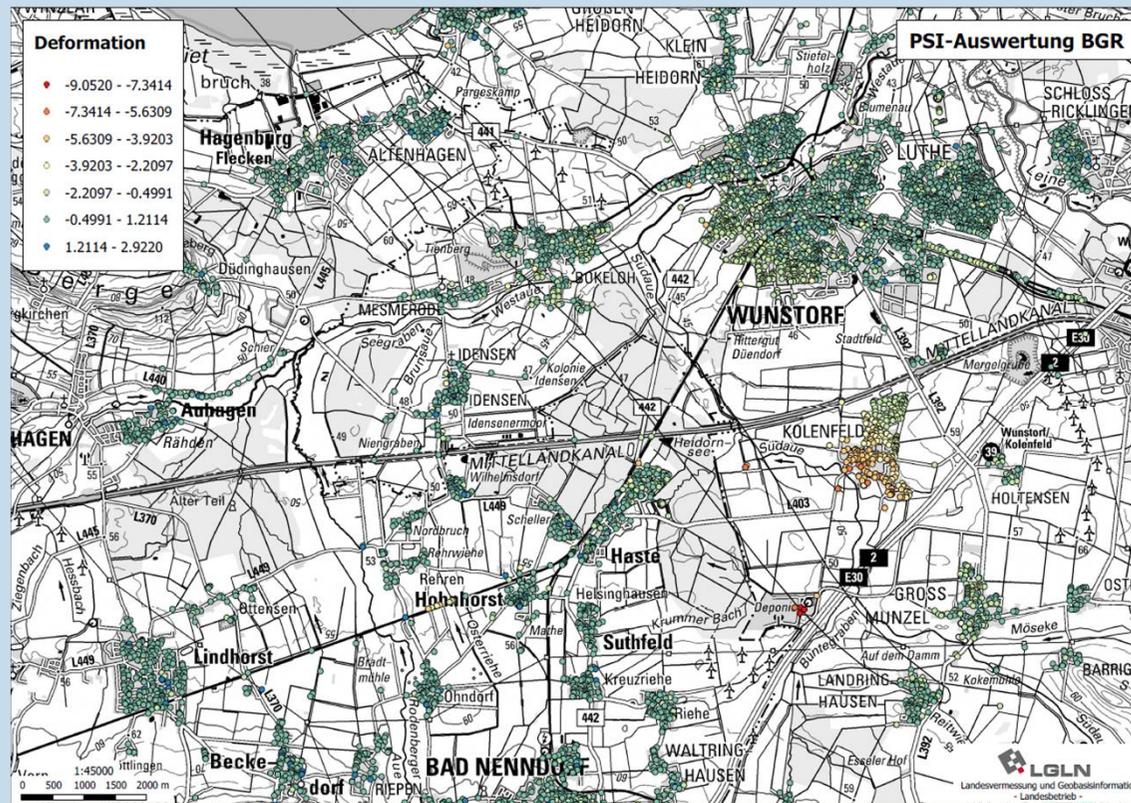
Ergebnisse im Rahmen der Master-Arbeit von Herrn Chr. Schnack, 2015
Jade Hochschule Oldenburg und Landesvermessung Niedersachsen



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Modellbildungen - zukünftige Entwicklungen

**Auswertungen von ERS-Radardaten zwischen 1992 bis 2000 bestätigen die geodätischen Ergebnisse nur begrenzt
PSI sind in landwirtschaftlich geprägten Gebiet selten**



Ergebnisse der PSI-Auswertungen durch die BGR, Hannover und durch das DLR im Rahmen einer fachlichen Kooperation mit dem LGLN, 2015 ff.

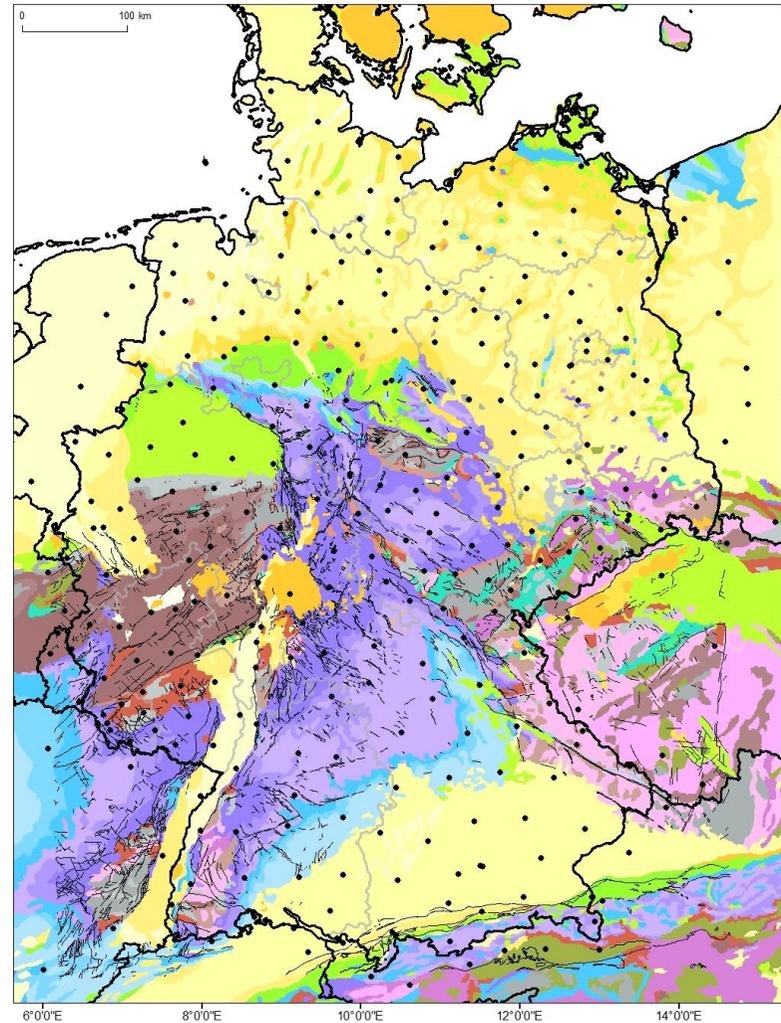


Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Modellbildungen

- zukünftige Entwicklungen (Kombinationslösungen)

Geologische und Störungskarte mit
Abschiebungen, Überschiebungen,
tektonischen Grenzen
und Stationen des SAPOS[®]-Dienstes



Kartengrundlage IGME5000 und GK 1000
© Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe 2006



Strategien des geodätischen Raumbezugs in Deutschland

2016 Einführung neuer Referenzrahmen ([DHHN2016](#), [DHSN2016](#), [GCG2016](#), [ETRS89-Koordinaten](#) der [GGP](#) und [RSP](#))

Das [integrierte Festpunktfeld](#) wird fachlich [weiterentwickelt](#) und dient weitreichenden geodätischen und geowissenschaftlichen Fragen

[SAPOS](#)[®] wird die neuen [Entwicklungen](#) im Bereich [PPP](#) integrieren

[AFIS](#)[®] wird an [Web-Dienste](#) und die [GID 7.0](#) angepasst

Neue [Messverfahren](#) – wie z.B. InSAR – werden integriert

Der Raumbezug wird über die Bereitstellung von Punktdaten hinaus an [kinematischen Modellbildungen](#) mitwirken und mit anderen [Geodisziplinen](#) (dynamischen Modelle) zusammenarbeiten



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Vielen Dank



Dr. Cord-Hinrich Jahn

Leiter des Arbeitskreis Raumbezug der AdV
c/o LGLN –

Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen

Podbielskistraße 331

D – 30659 Hannover

Tel.: +49 511 / 64 609 – 130

Fax: +49 511 / 64 609 – 168

E-Mail: cord-hinrich.jahn@lgl.niedersachsen.de
ak-raumbezug@lgl.niedersachsen.de

Internet: www.lgl.niedersachsen.de

