



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland



## Bodenbewegungskataster NRW

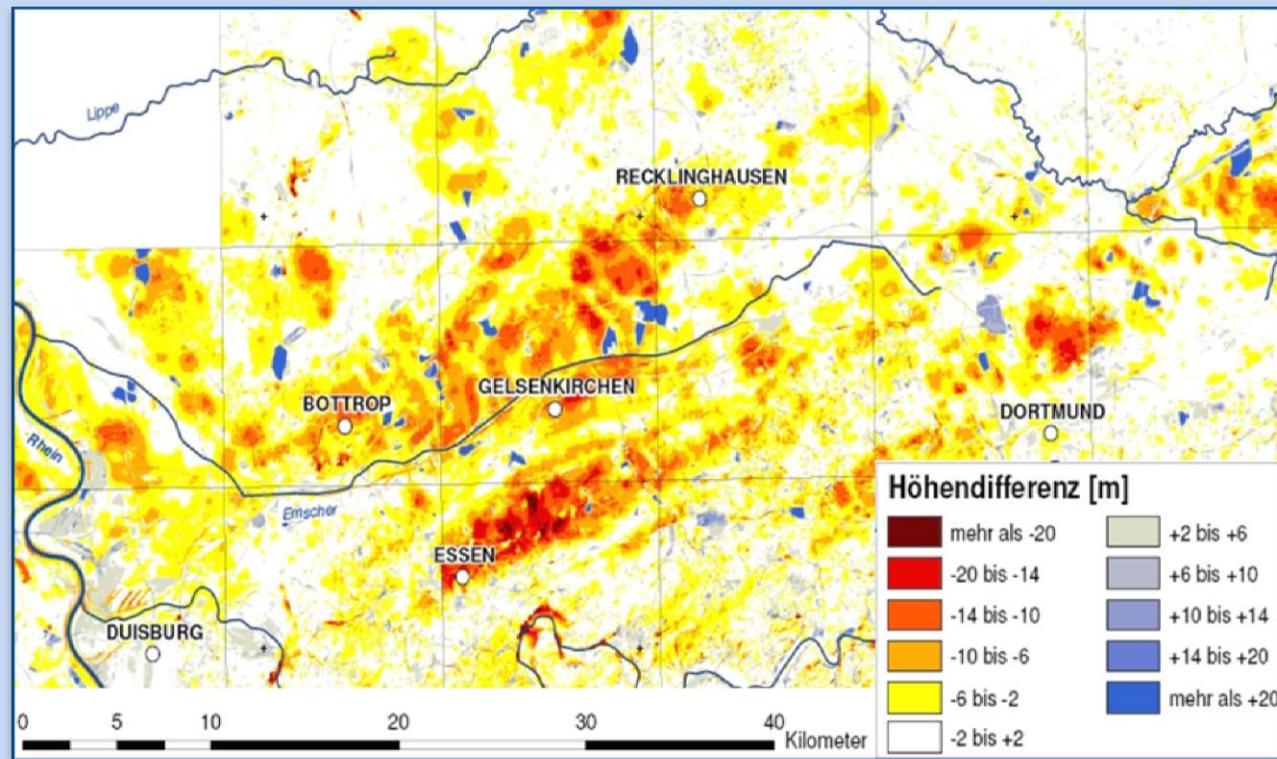
Wie Satelliten Bewegungen künftig dokumentieren  
können

# Bodenbewegungskataster NRW

## Bodenbewegungen

### Bodenbewegungen in Nordrhein-Westfalen

- Beispiel Ruhrgebiet, seit 1890



Quelle:  
S. Harnischmacher (2010)

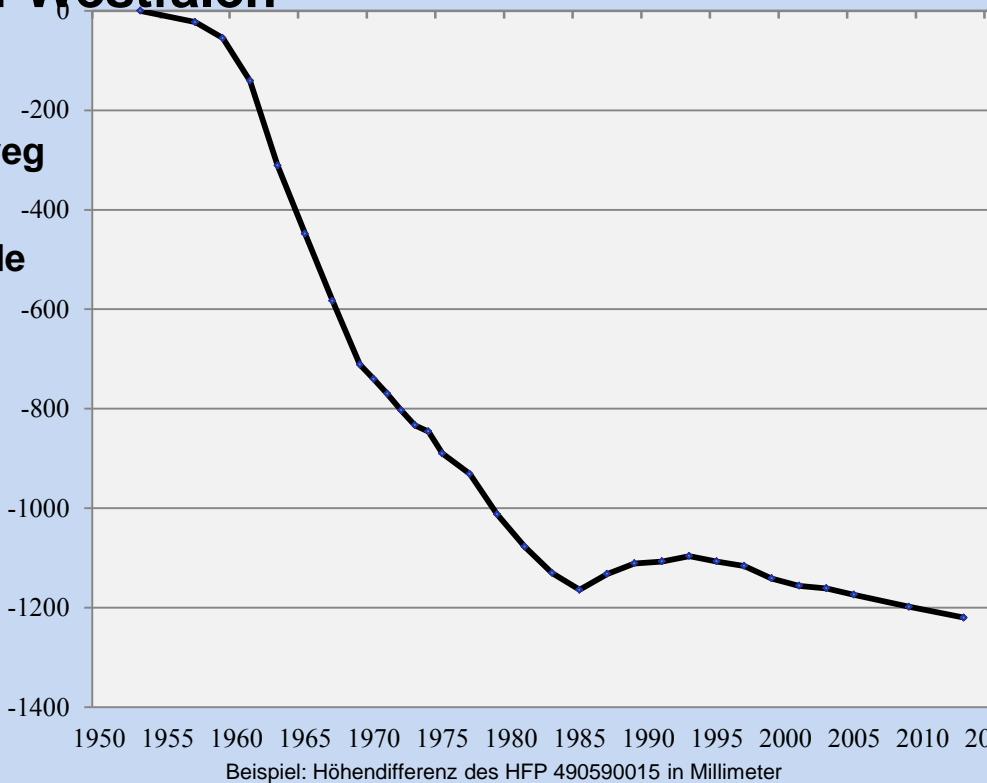
## Aktualisierung des Amtlichen Raumbezugs

- **Regelmäßige Höhenmessungen durch Nivellement**
  - Leitnivelllements in 5 Gebieten von Nordrhein-Westfalen
  - beobachtet mit individuellem Wiederholungszyklus zwischen 2 und 6 Jahren



## Bodenbewegungen in Nordrhein-Westfalen

- **Leitnivellelemente**
  - 150 bis 1.400 km Nivellementsweg
  - bis zu 35 Messtrupps
  - bis zu 5.000 neu zu bestimmende Höhenfestpunkte
- **Höhenzeitfolge**
  - aktualisierte Höhenwerte für Höhenfestpunkte
  - Entwicklung der Höhenwerte dokumentiert in der Höhenzeitfolgekartei
  - Bereitstellung aller Festpunkt-informationen als Open Data



## Bestimmung von Bodenbewegungen mittels Radarinterferometrie

- **Sentinel 1-Satelliten**
  - Radarsatelliten im Copernicus-Programm der ESA
  - Bestimmung von relativen Entfernungssänderungen
  - Größe der Bodenpixel: 5 x 20 m



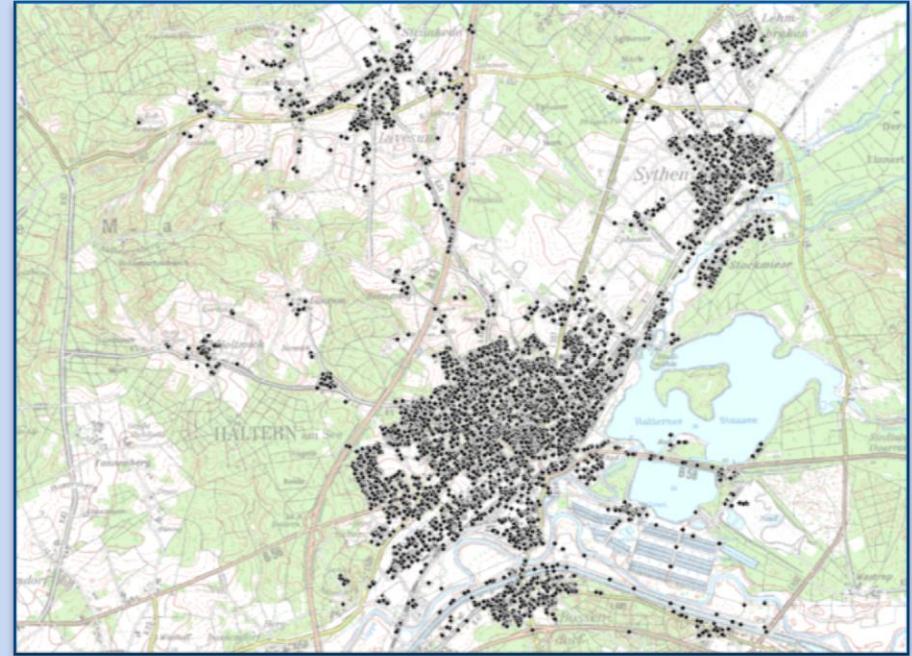
- **PSI-Auswertung**
  - Relative Höhenänderung zu wiederholt rückstrahlenden Punkten

# Bodenbewegungskataster NRW

## Radarinterferometrie

### Messgröße

- **PSI-Einzelpunkte**
  - nahezu 100% Abdeckung des Landesgebiets (i.S. des Verfahrensgebietes)
  - hohe Punktdichte in bebauten Gebieten
  - geringe Punktdichte in ländlichen Gebieten
- **Auswertegröße (Zwischenergebnis)**
  - Höhenänderung eines einzelnen PSI-Punktes
  - Nutzung von Referenzpunkten
  - Lagerung im amtlichen Raumbezug



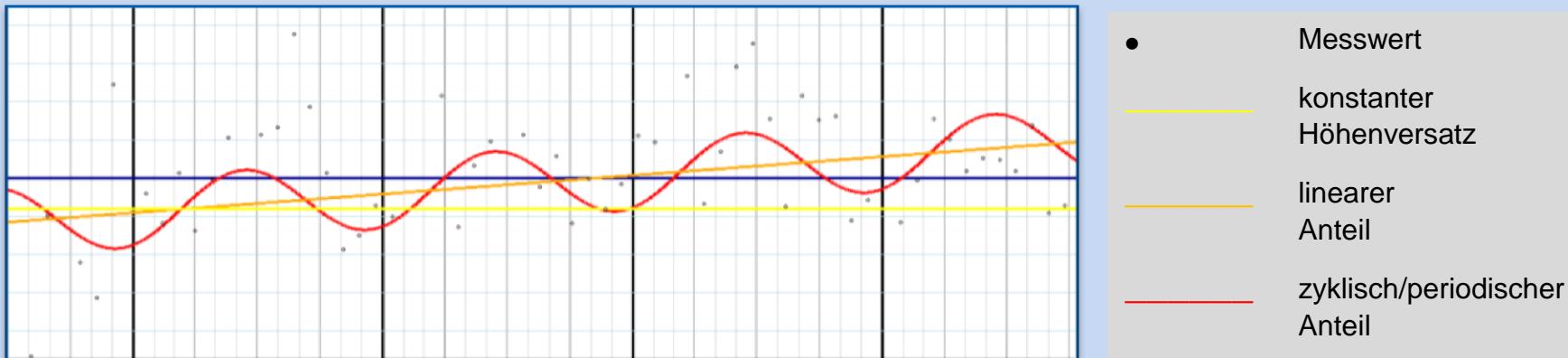
Verteilung der PSI-Punkte (Haltern am See)

## Zeitreihenanalyse

- **PSI-Einelpunktauswertung**

- Modellierung durch Polynomansatz

- $$f(t) = a_0 + a_1 * (t - t_0) + A * \sin\left(\frac{2\pi}{365}(t - t_0)\right)$$



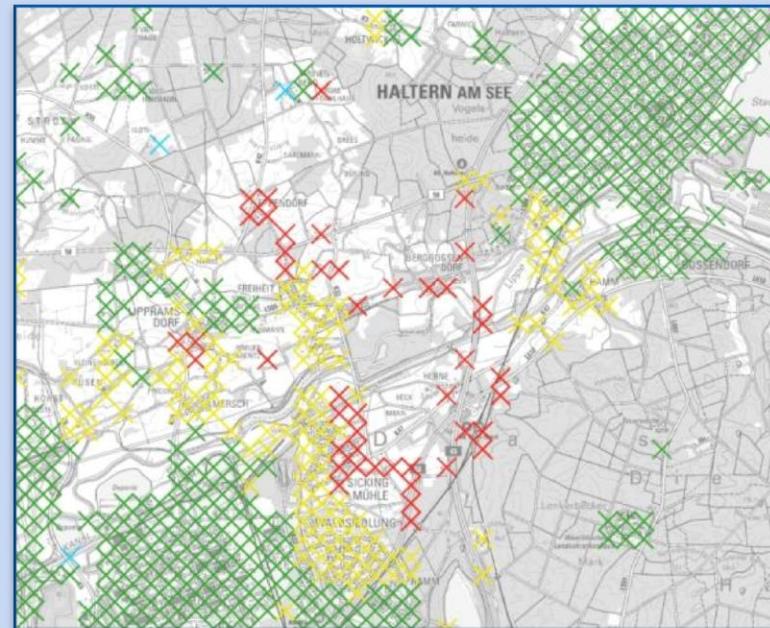
- Elimination konstanter und zyklisch/periodischer Anteile (z.B. Jahresgang)
  - Zielgröße: linearer Anteil [mm/a] als Maß der Bodenbewegung

# Bodenbewegungskataster NRW

## Auswertung

### Kachelbildung

- **Zusammenfassung in Kacheln**
  - Bildung von 250 x 250 m Kacheln
  - Zusammenfassung mehrerer PSI, Ausreißerdetektion

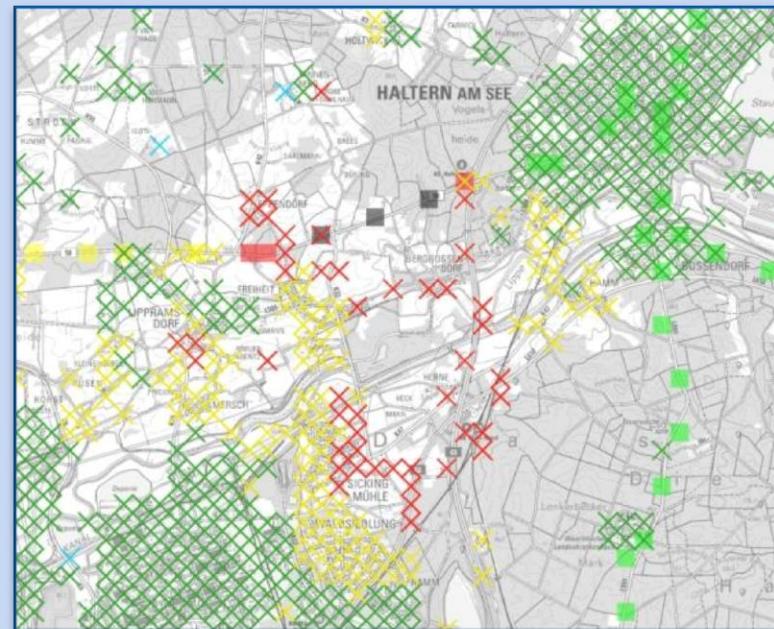


# Bodenbewegungskataster NRW

## Auswertung

### Amtlicher Raumbezug

- **Qualitätssicherung**
  - Lagerung der Auswertesegmente
  - Vergleich mit Bodenbewegung aus Leitnivellelementen

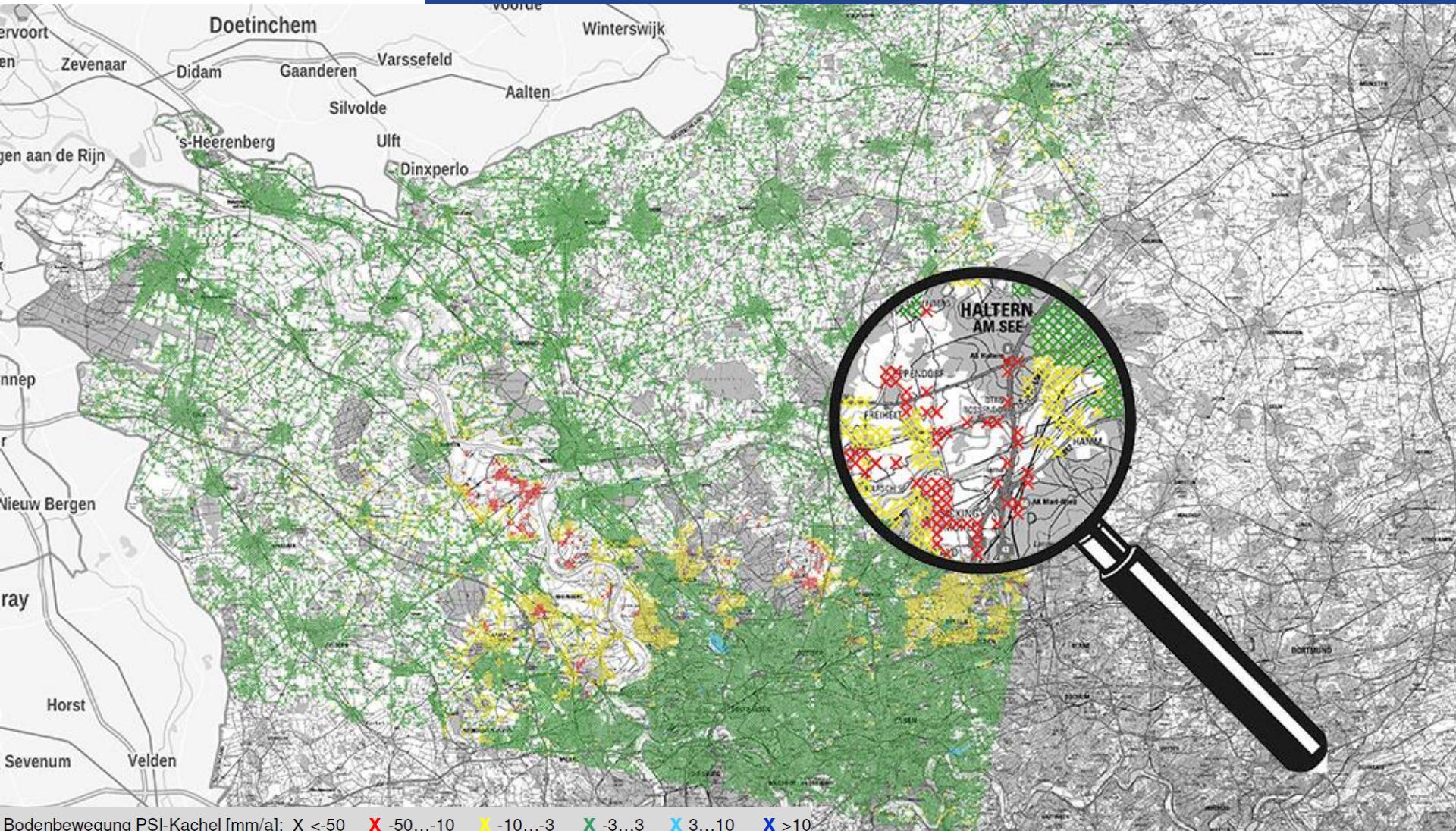




Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# Bodenbewegungskataster NRW

## Präsentation



# Bodenbewegungskataster NRW

## Präsentation

## Bereitstellung

- **Präsentation und Nutzung**
  - WMS-Dienst (TIM-online NRW)
  - Information von Bürgern, Bergbaubetreibenden und Wasserwirtschaft
  - Nutzung im Nachbergbau (z.B. „Flurabstandsprognose“)
  - Unterstützung von Überwachungsmaßnahmen von (Rohr-) Leitungsbetreibern
  - Planung zukünftiger Nivellements Kampagnen der Landesvermessung (Ausdehnung, Turnus)





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# Bodenbewegungskataster NRW

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**Dr.-Ing. Bernd Krickel**

**Bezirksregierung Köln  
Dezernat 71 – Datenstandards, Raumbezug  
50606 Köln**

**Dienstgebäude: Muffendorfer Str. 19-21, 53177 Bonn**

**Telefon:** 0221 / 147 - 4200  
**Telefax:** 0221 / 147 - 4182  
**E-Mail:** bernd.krickel@bezreg-koeln.nrw.de  
**Internet:** [www.bezreg-koeln.nrw.de](http://www.bezreg-koeln.nrw.de)