

Bodenbewegung in Hessen: Kacheldarstellung der BBD Daten und automatisierte Detektion von Hot Spots



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Katrin Krzeppek^{*1} und Dorota Iwaszczuk^{*}

^{*}Technical University of Darmstadt, Dept. of Civil and Environmental Engineering Sciences, Remote Sensing and Image Analysis, Darmstadt, Germany

Projekt Umwelt 4.0

- Projekt: Digitalisierungsmaßnahme „Umwelt 4.0“ – Teilprojekt 2: Nutzung digitaler Geländemodelle und Copernicus-Daten
- Projekt des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG)
- Projektpartner: HLNUG, Fachgebiet Ingenieurgeologie und Fachgebiet Fernerkundung und Bildanalyse der TU Darmstadt
- Projektlaufzeit: Drei Jahre (2022-2024)
- Ziel: Überwachung großräumiger klimawandelbedingter // und anthropogen beeinflusster Georisiken

Workflow Kacheldarstellung

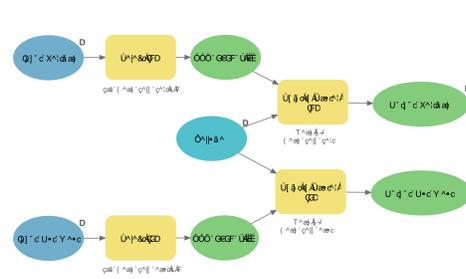


Abb. 1: Filterung der BBD PSI Daten der vertikalen Bewegung nach Werten mit Varianz < 1 und Erstellung einer Kacheldarstellung durch das Tool Point to Rasterunter Verwendung einer einheitlichen Rastervorlage. Die Kachelgröße kann im Tool flexibel geändert werden.

Workflow Ground Motion Analyser

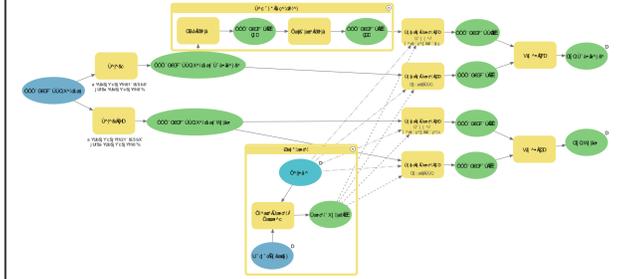


Abb. 2: Filterung der BBD PSI Daten der vertikalen Bewegung nach Werten mit Varianz < 1 und nach Werten, die entweder eine Hebung (Mittlere Geschwindigkeit >= 2 mm/a) oder Setzungen (Mittlere Geschwindigkeit <= -2 mm/a) aufweisen. Erstellung von Rastern mit der Summe der Geschwindigkeit und der Anzahl der Werte. Verrechnung der Rasterwerte.

Motivation Kacheldarstellung

- Bodenbewegungsdaten als Punktdaten suggerieren eine Lagegenauigkeit, die nicht gegeben ist
- Kacheldarstellung ermöglicht ein intuitiveres Erfassen von Informationen

Motivation Ground Motion Analyser

- Halbautomatisierte Erkennung von großräumigen Bewegungsmustern (Hot Spots)
- Glättung von kleinräumigen Hebungen und Setzungen, die z.B. durch Baustellen oder die Messmethode entstehen
- Je stärker und eine Bodenbewegung ist und je mehr Persistent Scatterer sie anzeigen, desto stärker wird dieses Gebiet hervorgehoben

Ergebnis Kacheldarstellung

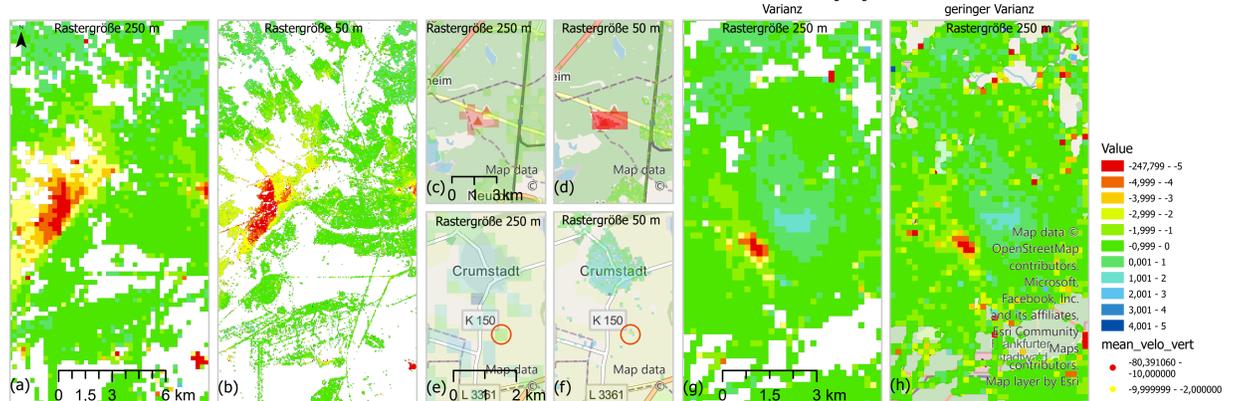


Abb. 3: Im Tool können verschiedene Kachelgrößen eingestellt werden, z.B. 50 m (a) und 250 m (b). 250 m wurden in Anlehnung an den "Bodenbewegungskartaster NRW"[1] gewählt. Beispiel einer Setzung des Solarparks Dreieich-Buchsschlag (c) und Hebungerscheinungen bei der Stadt Cumstadt. Die größeren Kacheln bieten den Vorteil, weniger anfällig für Fehlinterpretationen durch Lagegenauigkeit und Messfehler zu sein. Liegen allerdings Hebungen und Setzungen räumlich nahe beieinander, können diese Informationen verloren gehen, siehe markierte Stelle Abbildungen (e) und (f). Innerhalb des roten Kreises liegt eine Ölbohrung. Abbildungen (g) und (h) zeigen den Effekt der Filterung nach der Varianz. Durch Filterung der Daten nach Varianz, kann Rauschen aus den Daten entfernt werden.

Ausblick

- Klassifizierung der detektierten Hot Spots nach Bewegungsursache (z.B. Grundwasserentnahme, Deponiefläche, setzungempfindliche Bodenschichten etc.)
- Verschneidung der BBD Daten mit DGM-Differenzplänen, um eine bessere räumliche Abdeckung zu erhalten
- Einbindung weiterer Methoden und Daten: z.B. Nivellement Messungen, SBAS InSAR Technik etc.

Ground Motion Analyser

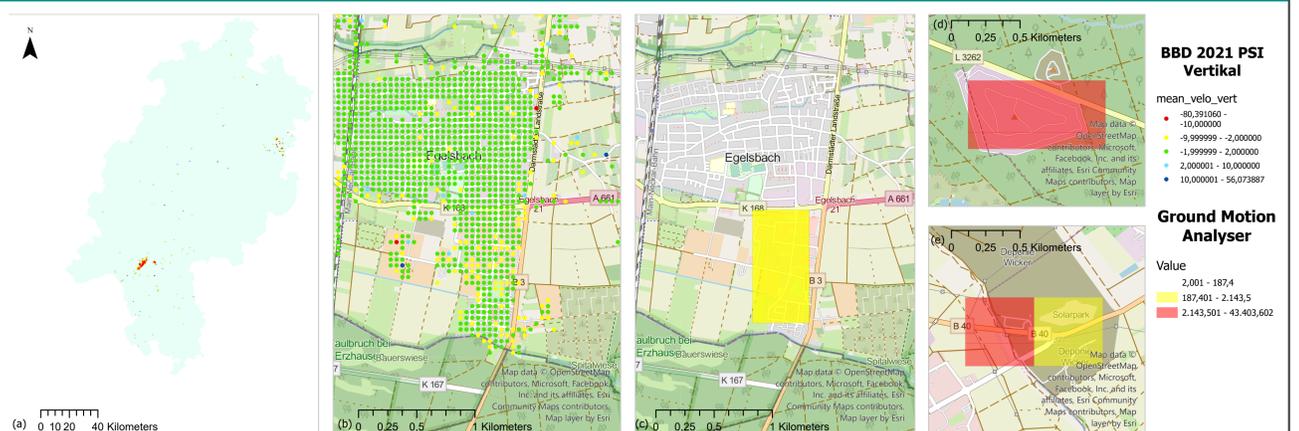


Abb. 4: Ergebnis des Ground Motion Analysers für Hessen (a). Der Vergleich von (b) und (c) zeigt, dass vereinzelt PSI-Punkte, die Setzungen anzeigen, vernachlässigt werden. Gebiete die hervorgehoben werden sind z.B. Solarparks (c) und (d). Die Farbgebung orientiert sich an der Statistik der Daten. Transparent von Minimum bis Maximum, rot von Mittelwert+Standardabweichung bis Maximum.

References

- [1] Jens Riecken u. a. „Nutzung der Radarinterferometrie im geodätischen Raumbezug“. doi: 10.12902/zfv-0281-2019.

¹katrin.krzeppek@tu-darmstadt.de