



Das große Japanbeben von 2011: Jahrhundert-Ereignis im Erdsystem

Geodäsie

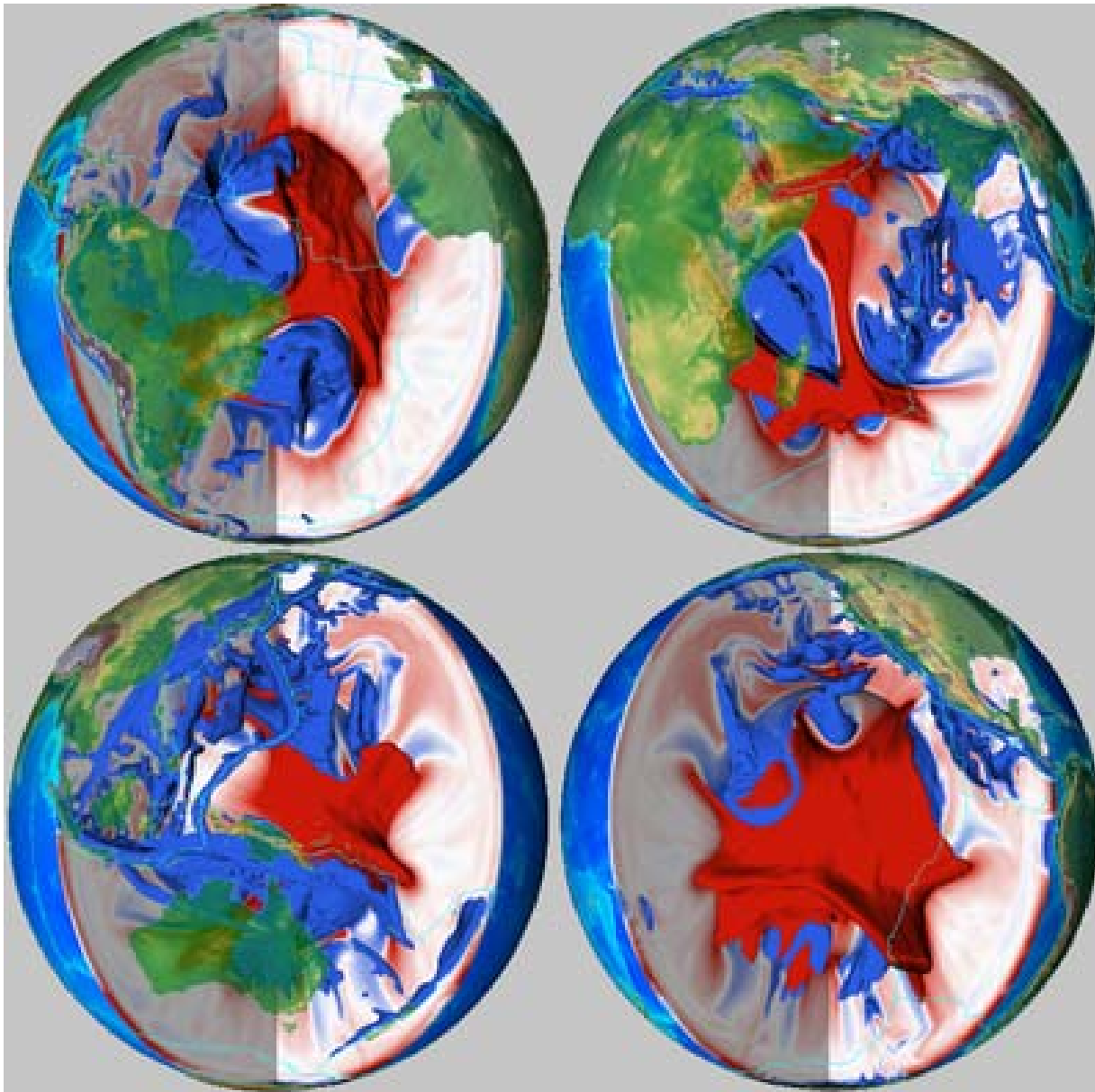


Prof. Dr. Hans-Peter Bunge
Prof. Dr. Anke Friedrich



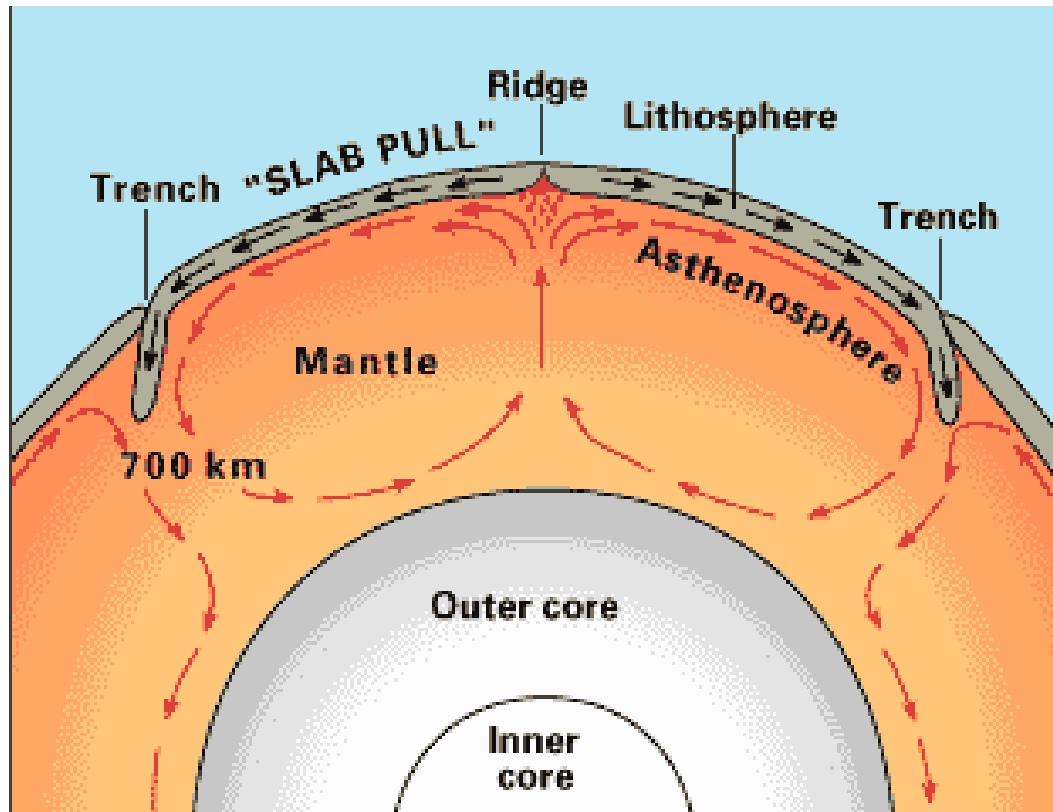
Prof. Dr. Roland Pail
Prof. Dr. Winfried Petry

Globale Erdmodelle



Kalte und warme Bereiche ($\pm 500^{\circ}\text{C}$) relativ zur radialen Mitteltemperatur.

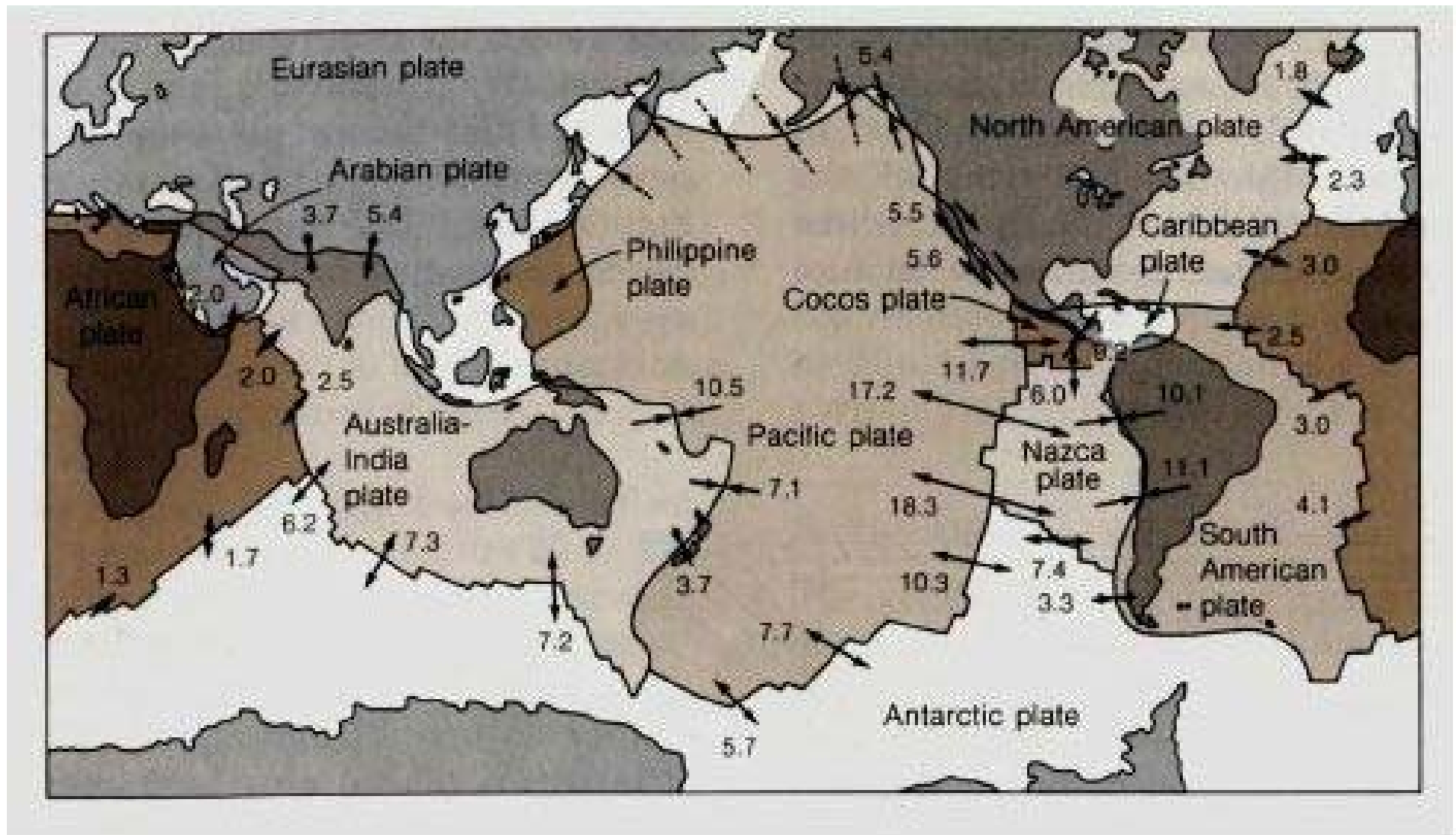
Motor der Plattentektonik: Thermische Konvektion



Energiequellen

- Restwärme des Bildungsprozesses der Erde
- Radioaktiver Zerfall

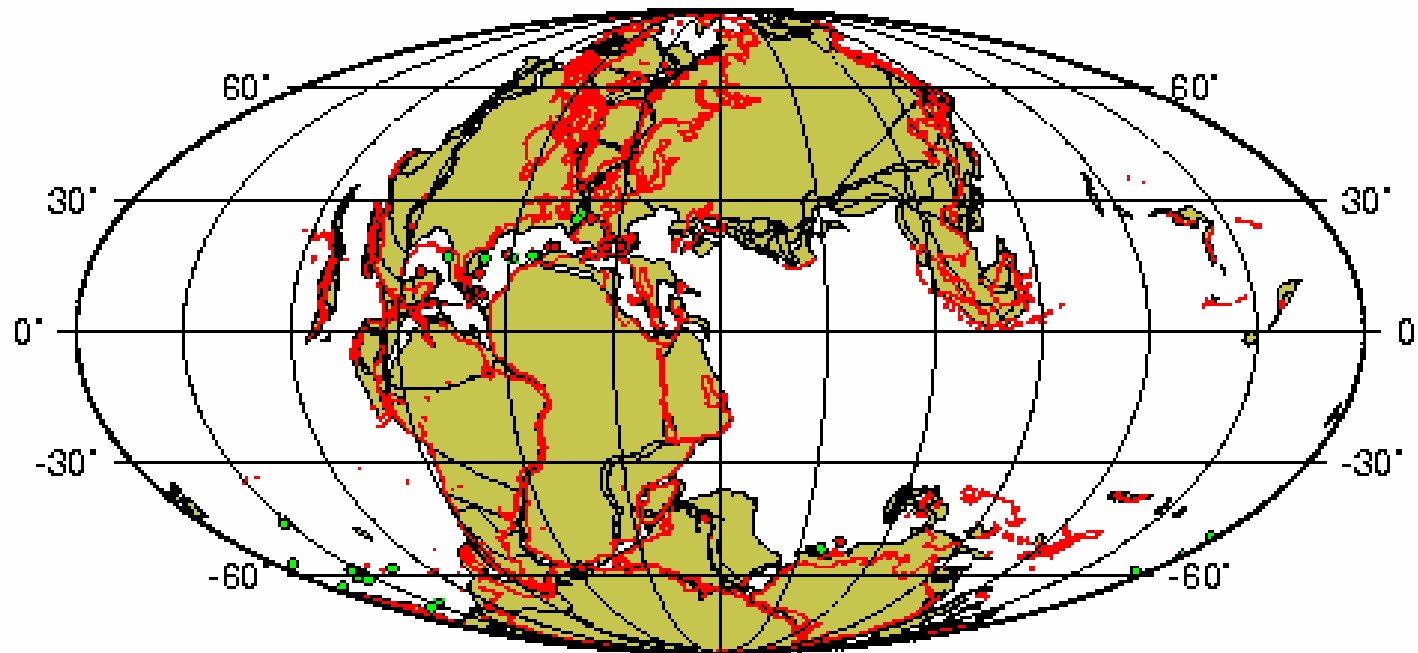
Plattentektonik



- Verschiebungsraten < 15 cm / Jahr

Plattentektonik

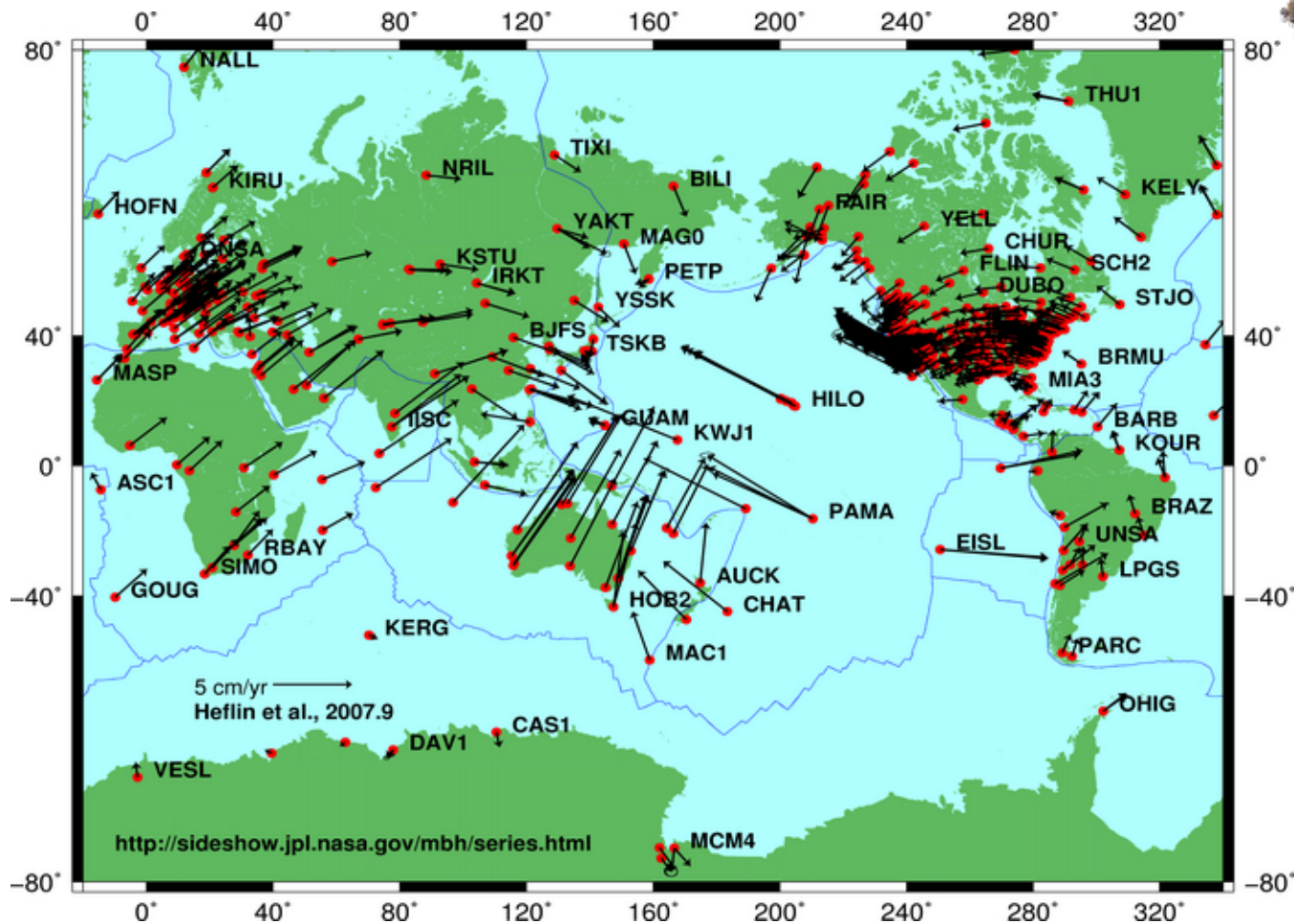
→ Ersetzen durch EarthByte-Animation



150 My Reconstruction

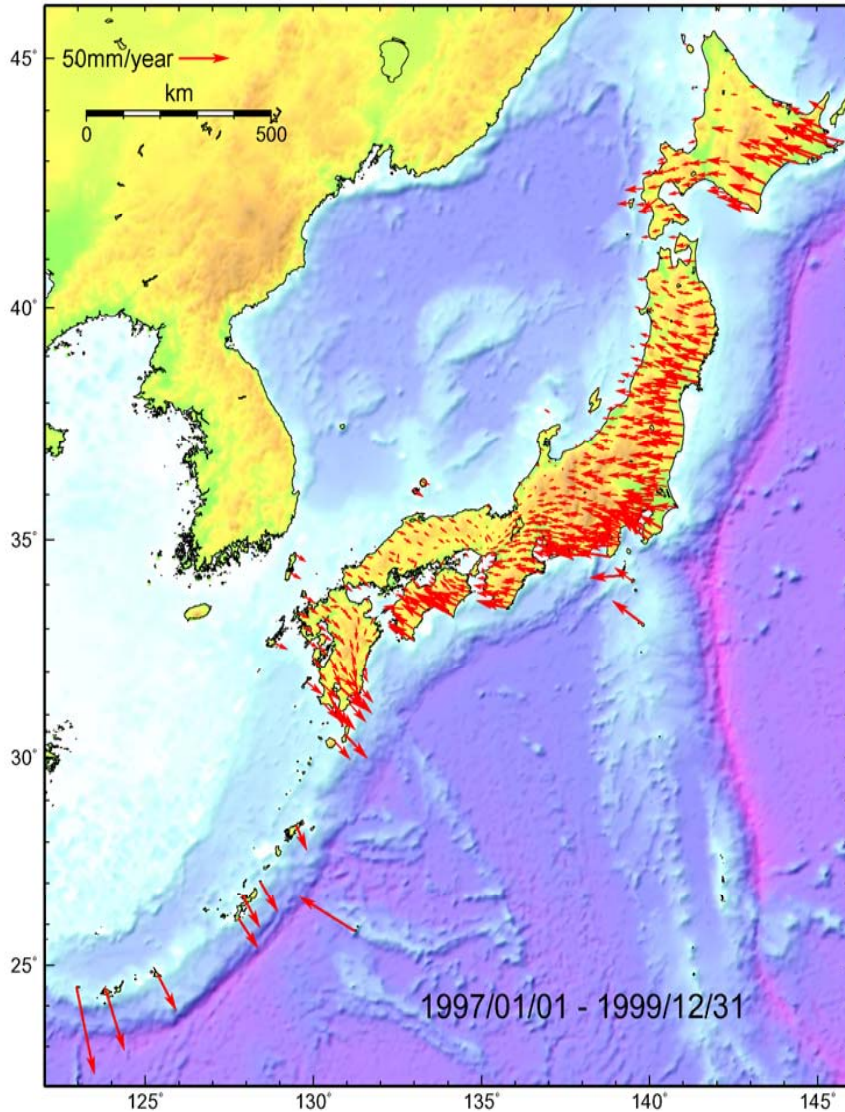
Global Positioning System

Heute: direkte Beobachtung der Bewegungsraten
mittels GPS:
Genauigkeiten: mm/Jahr



Geodätische Beobachtungen: GPS

GPS-Beobachtungsnetz (Geospatial Inform. Authority)

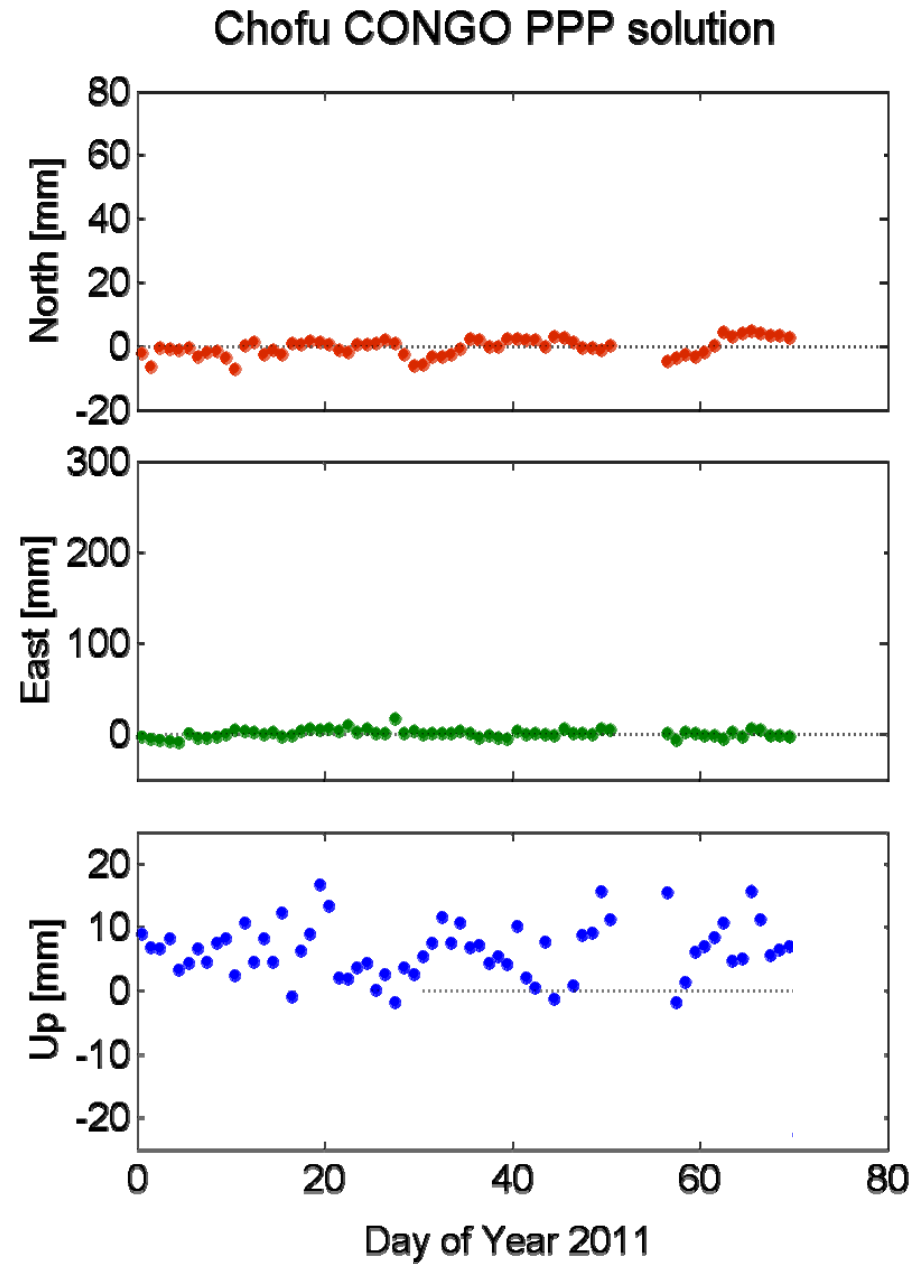


- Dichtes Netz von ca. 1200 GPS-Stationen
 - Verarbeitung von ca. 23 Mio. GPS-Beobachtungen pro Tag
- Mittlere Verschiebungsraten: 0 – 2 cm

Geodätische Beobachtungen: GPS

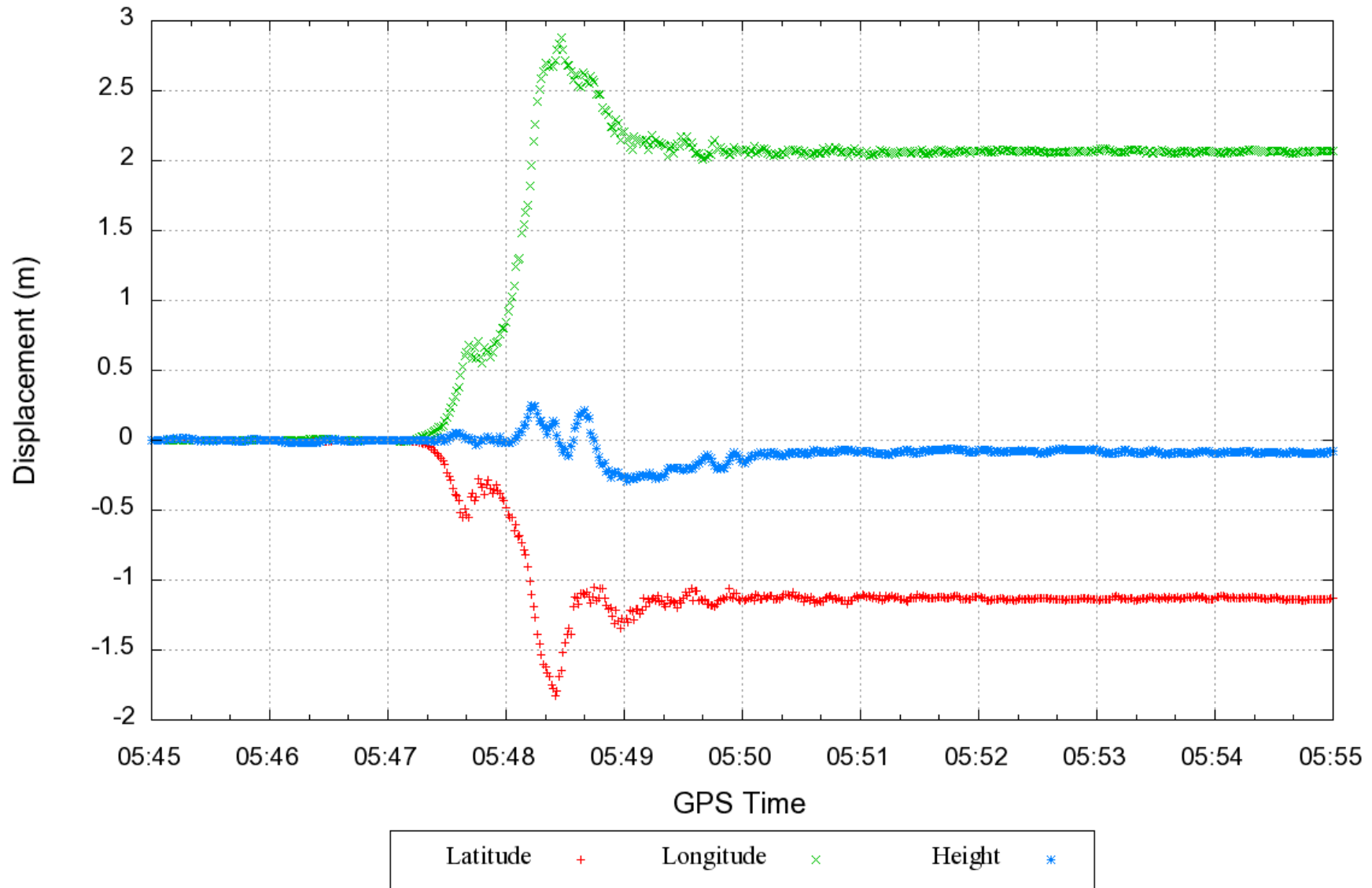
GPS-Station Chofu

Distanz zum Epizentrum:
ca. 300 km



Geodätische Beobachtungen: GPS

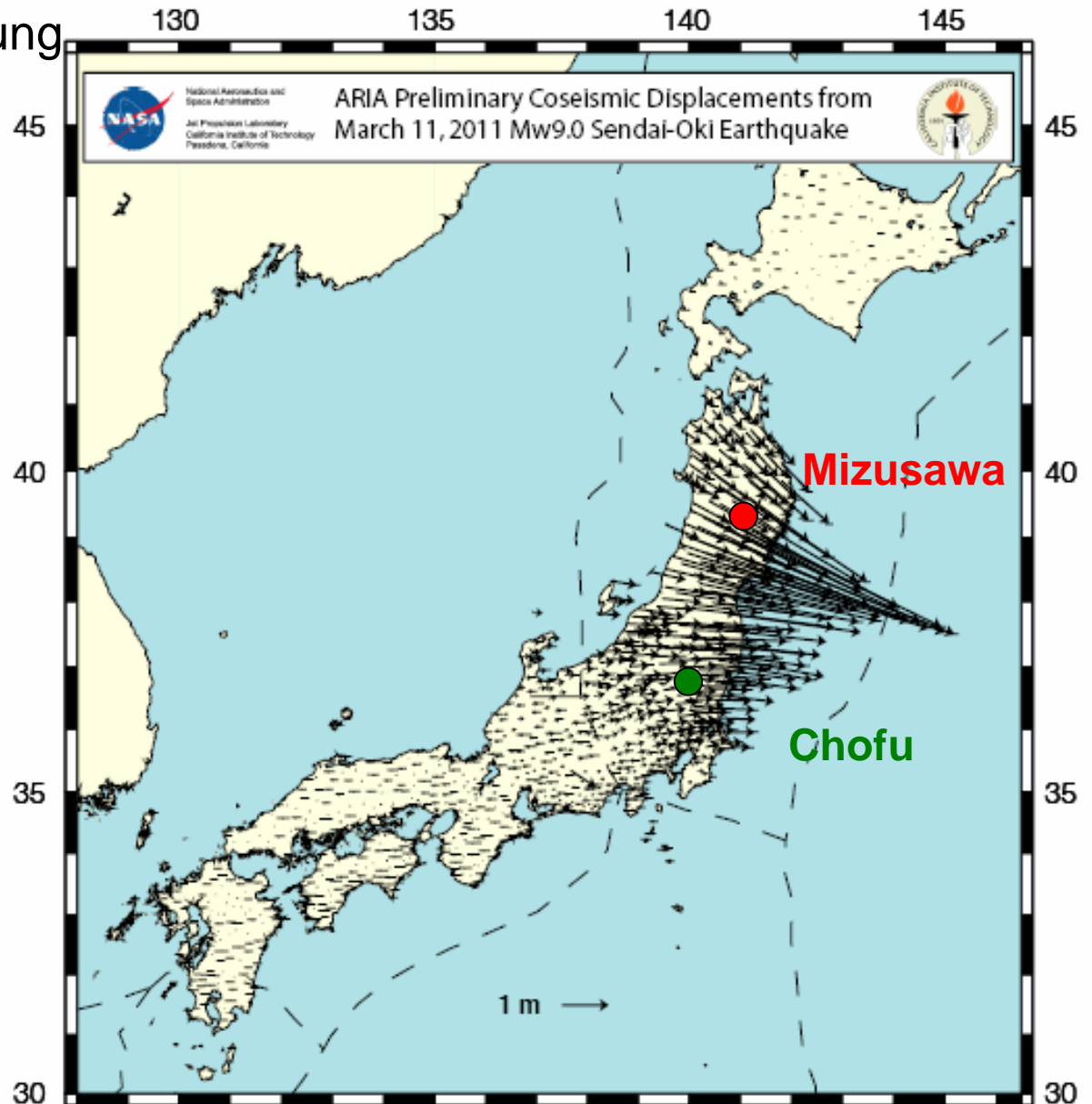
GPS-Station MIZU (Mizusawa) Distanz zum Epizentrum: ca. 220 km



Geodätische Beobachtungen: GPS

GPS: Horizontalverschiebung

→ Verschiebungen bis max. 5 m



Große Erdbeben sind ein globales Phänomen

Ein starkes Erdbeben versetzt die gesamte Erde in Eigenschwingungen. Erdbebenwellen laufen durch den gesamten Erdkörper, und können somit auch bei uns gemessen werden.



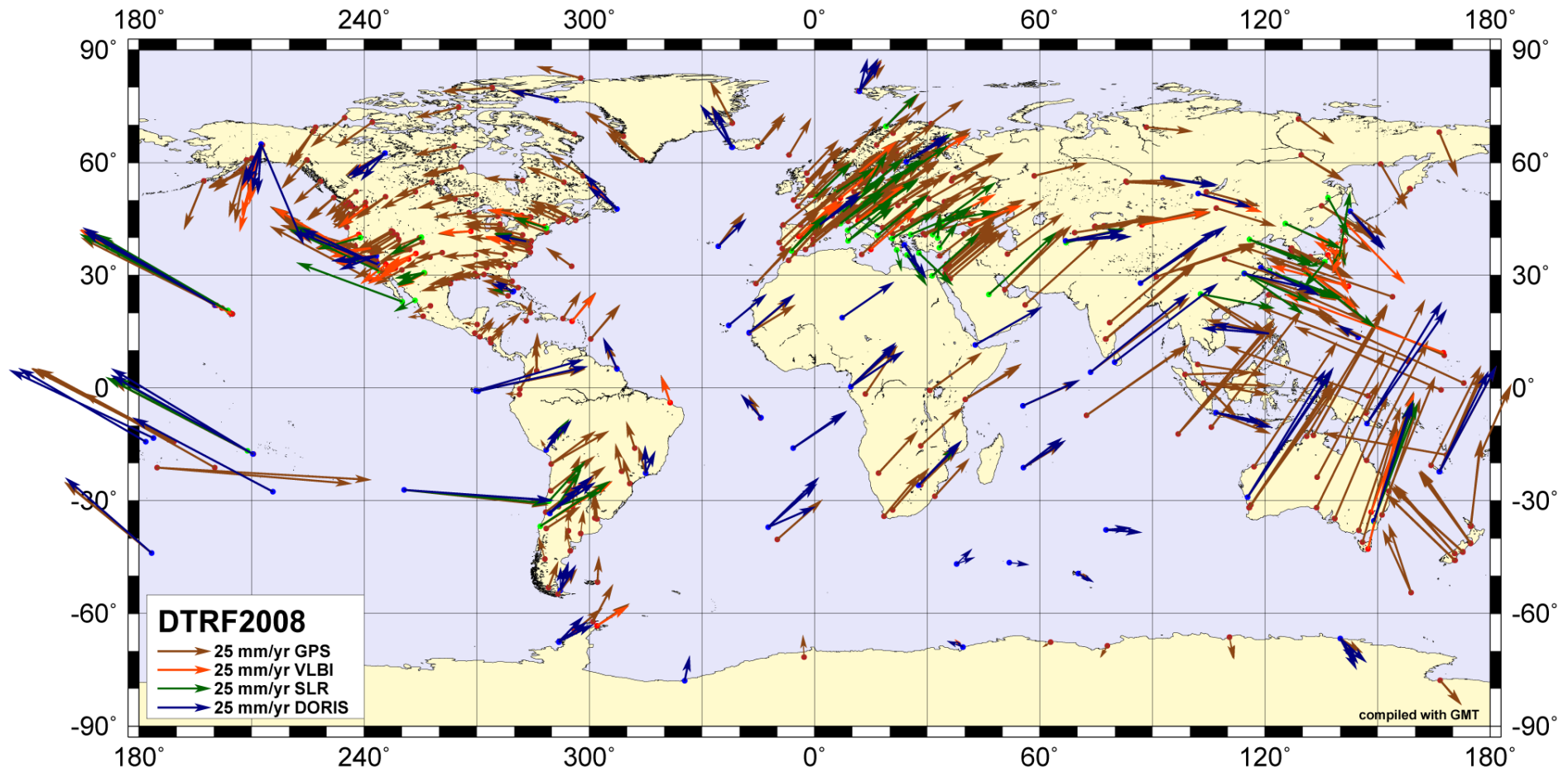
Geodätische Beobachtungen

Geodätisches Observatorium Wettzell (Bayerischer Wald)

- VLBI
- SLR / (LLR)
- GNSS
- Ringlaser
- Absolut-/Relativgravimetrie
- Seismografen



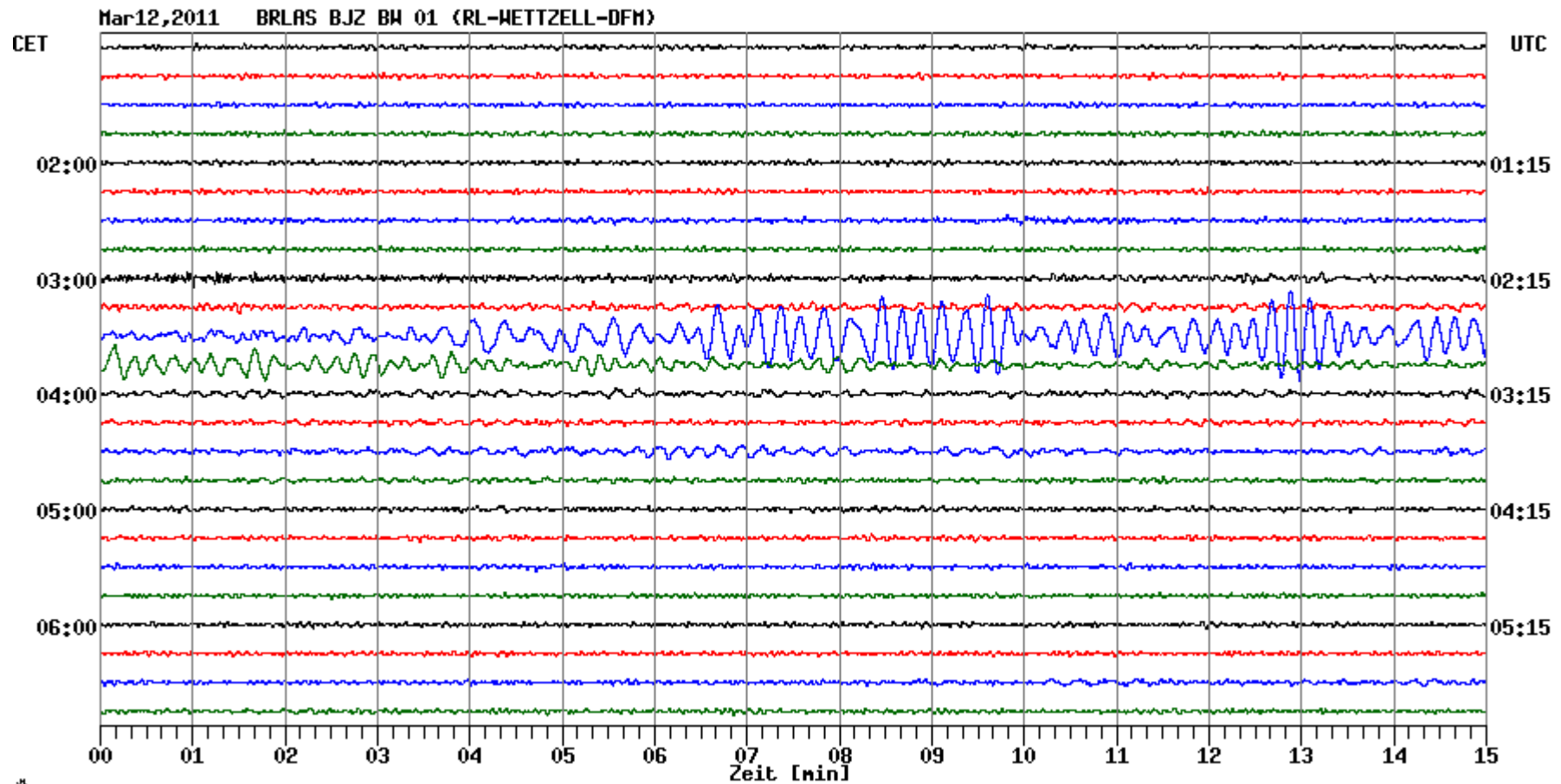
Geodätische Beobachtungen



(DGFI, 2010)

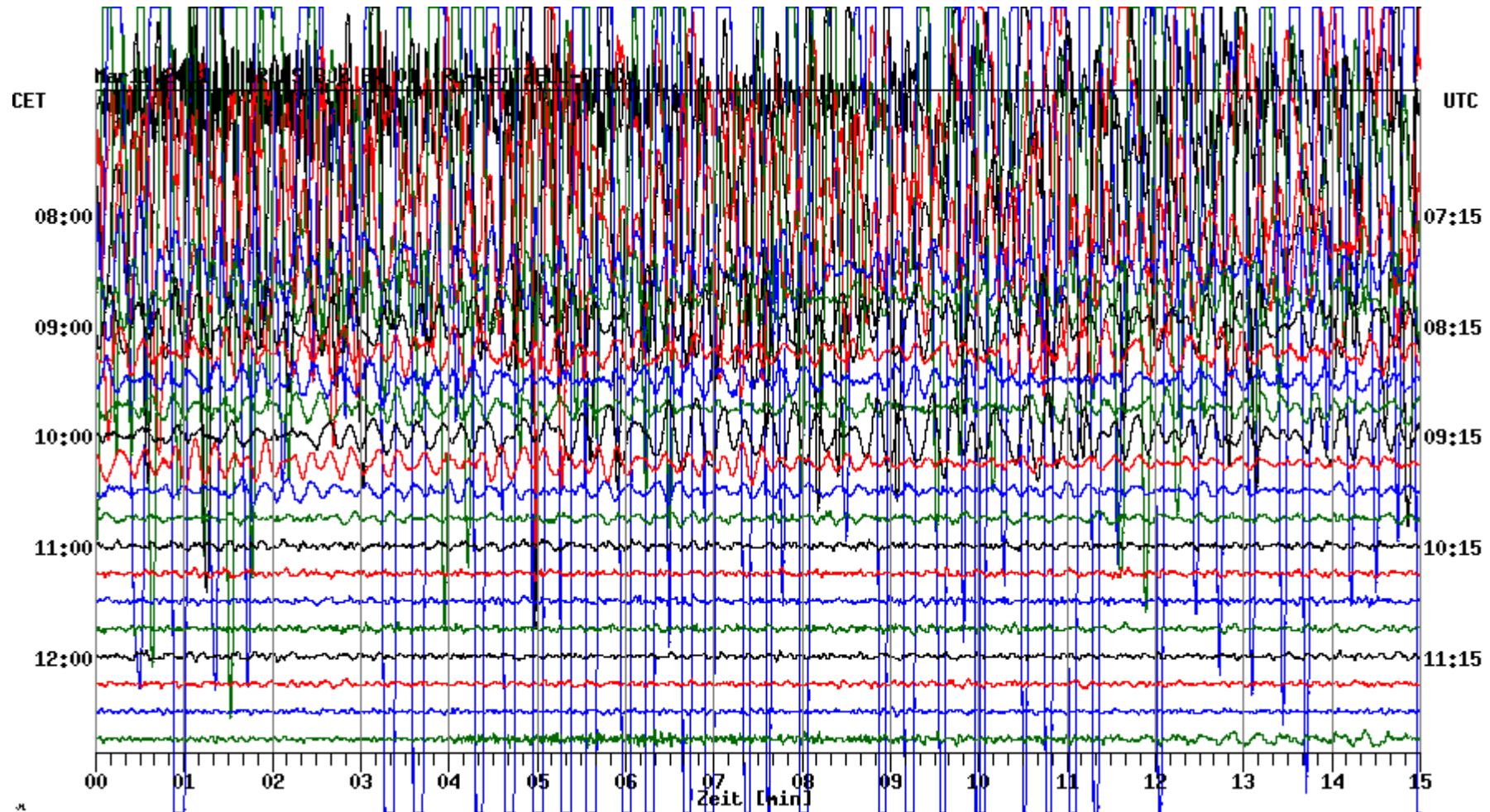
Geodätische Beobachtungen: Ringlaser

G-Ringlaser Wettzell: Drehrate um die Vertikale

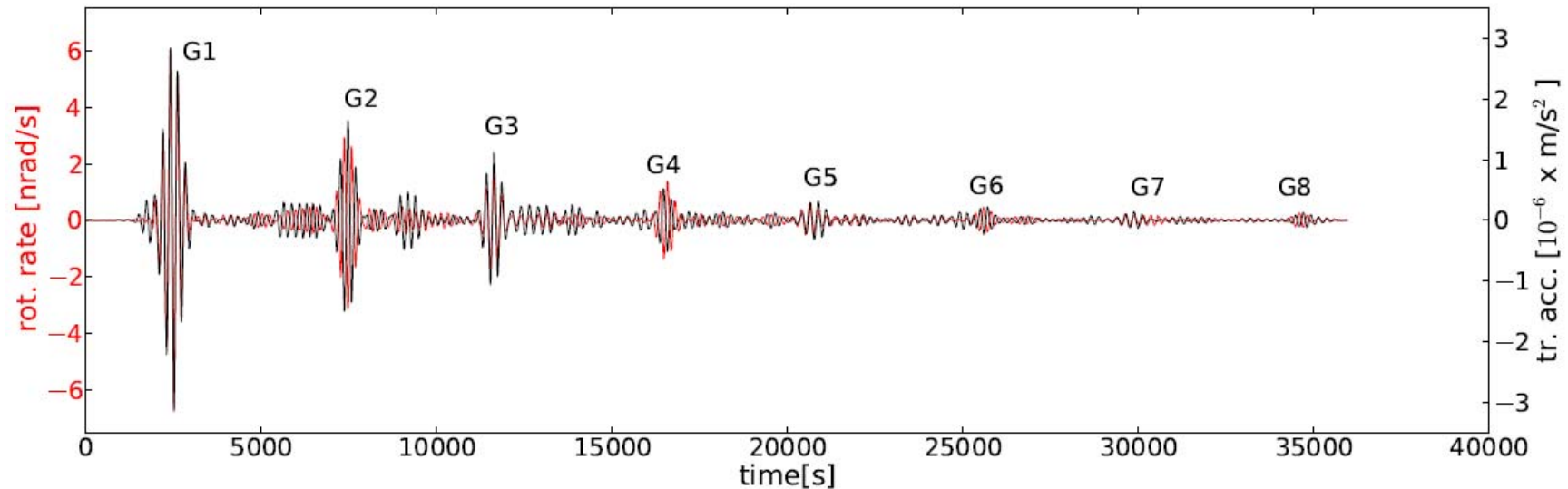


Geodätische Beobachtungen: Ringlaser

G-Ringlaser Wettzell: Drehrate um die Vertikale



Oberflächenwellen umrunden 4 Mal die Erde



Ringlaser (rot) und **Seismometer (schwarz)**

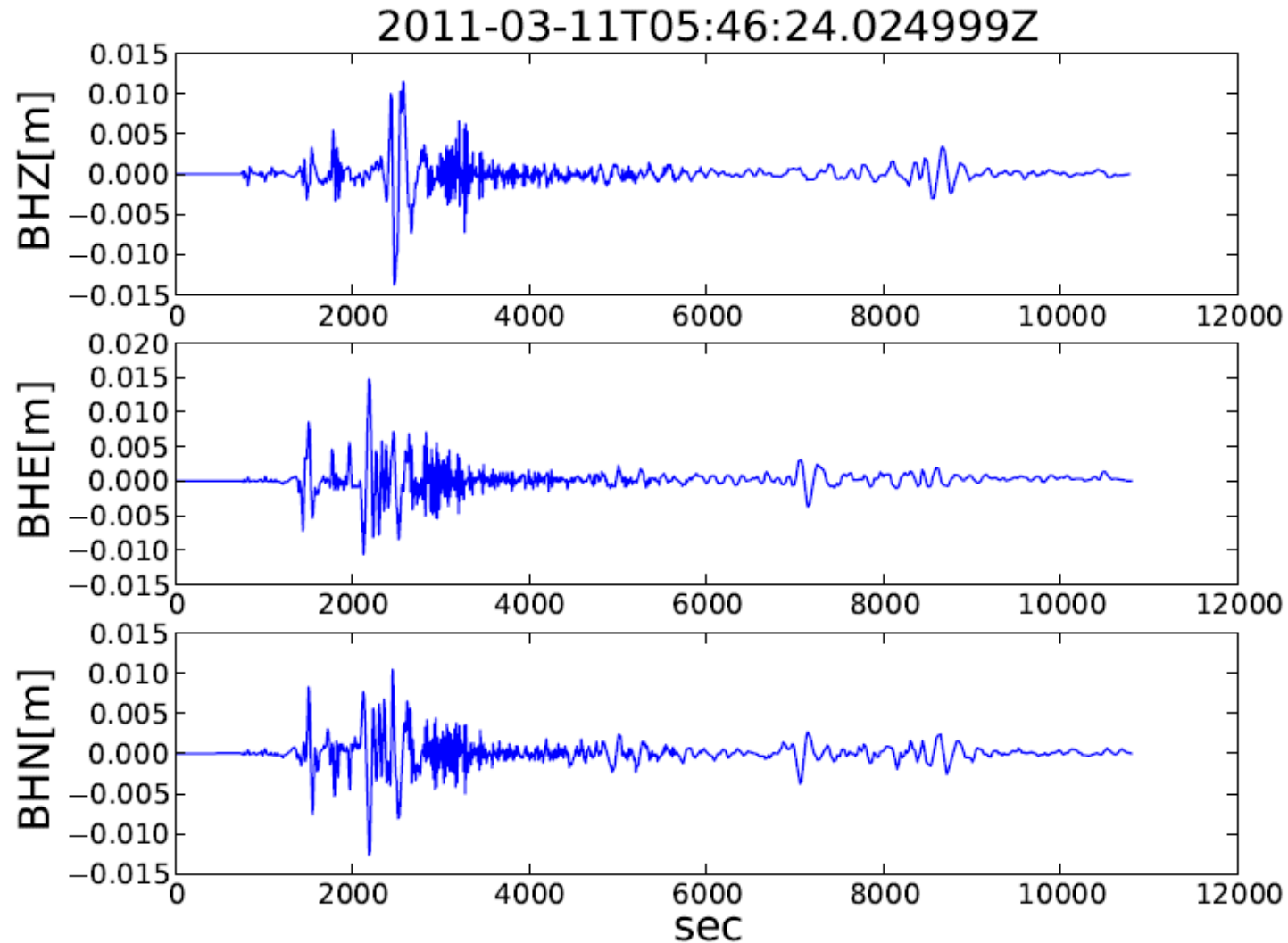
G1, G3, G5, G7: Wellen direkt von Japan nach Wettzell (Richtung Westen)

G2, G4, G6, G8: Wellen über Nordamerika nach Wettzell (Richtung Osten)

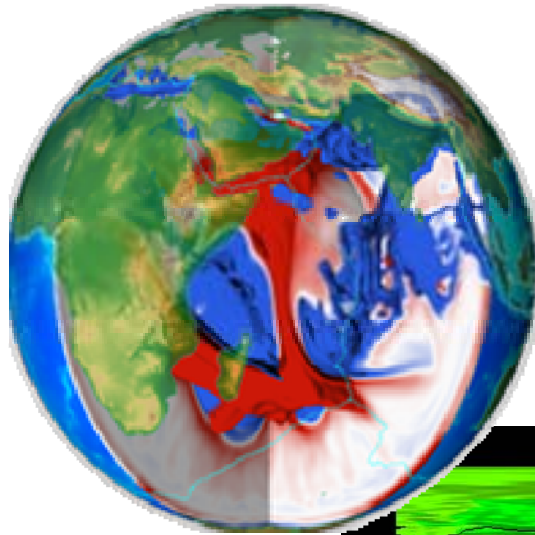
Bodenbewegung in Wettzell

Z, N-S, O-W Komponente

→ Max. Bodenverschiebung ca. 2 cm



Geodätische Beobachtungen: Schwerefeld



- Unregelmäßige Massenverteilungen spiegeln sich im Schwerefeld wider
- GOCE misst das Schwerefeld der Erde mit hoher Genauigkeit.

