

# Recent vertical crustal movements and resulting surface deformation within the North German Basin (Schleswig-Holstein) derived by GIS-based analysis of repeated precise leveling data

[GIS-basierte Auswertung von Nivellementdaten zur Beschreibung und Quantifizierung rezenter vertikaler Krustenbewegungen und daraus resultierender Oberflächendeformationen im Bereich des Norddeutschen Beckens (Schleswig-Holstein)]

**Authors:** Lehné, Rouwen J.; Sirocko, Frank

**Source:** [Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften](#), Volume 161, Number 2, June 2010, pp. 175-188(14)

**Publisher:** [E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung](#)

## **Abstract:**

In order to analyse recent and subrecent geodynamic processes and resulting surface deformation within the North German Basin precise leveling data for the project area Schleswig-Holstein have been analysed. For this purpose absolute movement rates, achieved by repeated leveling, have been transformed into annual-movement rates. In order to get an area-wide surface deformation map values coming from the height points have been interpolated to a comprehensive map of vertical movements. The complete workflow has been carried out by the use of ArcGIS. Results reveal surface deformation in a range of  $-68$  mm/year to  $+8.6$  mm/year. Thus the generally agreed subsidence of  $0.4$  mm/year in the project area is partly superimposed. Even if extreme height changes might be triggered by other than geodynamic factors (e.g. compaction, dewatering) the general movement pattern indicates ongoing geodynamic processes. Major movements are linked to the Central European Subsidence Zone. Comparison of movement pattern with geological features partly shows good accordance, especially in young morainic landscape. Uplift areas there mainly correlate with the location of salt structures in the subsurface, whereas subsidence mainly occurs in rim synclines or along faults. Good accordance in young morainic landscape most likely is caused by ongoing isostatic adjustment since the Weichselian maximum in that area.

## **German**

Zur Analyse rezenter und subrezenter geodynamischer Prozesse und daraus resultierender Oberflächendeformationen innerhalb der Norddeutschen Senke wurden Nivellementdaten für das Projektgebiet Schleswig-Holstein ausgewertet. Dazu wurden die absoluten Höhenänderungen, die im Rahmen von zwei Messungen ermittelt wurden, in jährliche Bewegungsraten umgerechnet. Zur Erstellung einer flächendeckenden Deformationskarte der rezenten Topografie wurden die aus den jeweiligen Messungen ermittelten jährlichen Bewegungsraten GIS-gestützt in die Fläche interpoliert. Die Auswertung der Nivellementdaten zeigt jährliche Bewegungsraten von  $-68$  mm bis  $+8,6$  mm. Diese Bewegungsraten implizieren, dass die allgemein angenommene jährliche Subsidenz im Projektgebiet von  $0,4$  mm teilweise überlagert wird. Die größten Bewegungsraten sind dabei mit hoher Wahrscheinlichkeit auf eine anhaltende Aktivität des Elbe-Lineaments zurückzuführen. Der Vergleich des Bewegungsmusters mit anderen geologischen Strukturen zeigt ebenfalls in Teilen eine gute Übereinstimmung, speziell im Bereich der Jungmoränenlandschaft. Dort korrelieren Hebungszonen gut mit dem Auftreten von Salzmauern. Senkungszonen korrelieren gut mit Randsenken oder Störungssystemen. Die gute Übereinstimmung des Bewegungsmusters mit geologischen Strukturen (Salzmauern, Störungssysteme) im Bereich der Jungmoränenlandschaft ist mit großer Wahrscheinlichkeit auf anhaltende isostatische Ausgleichsbewegungen seit dem Weichsel-Maximum zurückzuführen.

**Keywords:** [GIS](#); [ISOSTATIC ADJUSTMENT](#); [NEOTECTONICS](#); [PRECISE LEVELING DATA](#); [RECENT GEODYNAMIC PROCESSES](#); [RECENT VERTICAL CRUSTAL MOVEMENTS](#); [SURFACE DEFORMATION](#)

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.1127/1860-1804/2010/0161-0175>

Publication date: 1. Juni 2010