

Compilation, LINSSEER filtering and interpretation of the gravity map of Germany and adjacent regions at a scale of 1 : 1,000,000

Konstruktion, LINSSEER-Filterung und Interpretation der Schwerekarte Deutschlands und benachbarter Regionen im Maßstab 1 : 1 000 000

HANS-JÜRGEN BEHR (Göttingen), WERNER CONRAD (Leipzig), AXEL MÜLLER (London), ROBERT TRZEBSKI (Sydney)

key words: Bouguer gravity, Linsser filtering, gradient analysis, Variscan orogen, Central Europe

Summary

In this paper, we present a new Bouguer gravity anomaly map of Germany and adjacent regions at the scale 1 : 1,000,000, which is the first large-scale compilation of currently accessible, standardised gravity data in central Europe. The new Bouguer gravity data were used for Linsser filtering, a method which enables a tomography of the Bouguer gravity field in selective depth levels. Analysis and interpretation of the Linsser data in depth levels of 2.5, 5, 7.5, 10, 15, and 20 km produced a three-dimensional model of subsurface distribution of geological bodies and structures in the crust of central Europe.

The geological interpretation of the Linsser data revealed the major large-scale crustal complexes in Central Europe. The assumed subduction zone between the Rhenohercynian and the Saxothuringian is not reflected by the Linsser indicator pattern. In contrast, the boundary between the Saxothuringian and the Moldanubian is marked by gravity gradients over a distance of 600 km and 20 km depth. Granitic intrusions, well-known from the surface geology, form two granite belts which extend in NNE–SSW to NE–SW direction from the North Vosges to the Harz Mts. and in ENE–WSW direction from Bayreuth to the Riesengebirge. Another region with abundant late-Variscan granitic intrusions extends under the sedimentary cover of the Süddeutsche Scholle. This region is potentially the largest subsurface occurrence of late-Variscan granitic rocks in central Europe.

The linear Linsser patterns show the predominance of E–W striking in all depth levels (2.5–20 km), whereas the N–S striking becomes more significant with increasing depth. At 20 km depth, only the E–W and N–S striking structures are present. Three main N–S zones are recognised.

The “North German Lineament”, a 100 km wide and more than 1000 km long structure, is interpreted as a deep crustal, E–W striking, dextral strike-slip suture, which more recently was associated with Cretaceous mafic intrusions in Central Europe. These mafic intrusions become more abundant within the lineament with increasing depth. The near surface, NW–SE structures are mainly caused by block and fault tectonics of the Variscan basement. Due to their shallow extension, the NW–SE structures form only weak gravity signatures.

Zusammenfassung

Eine neue Bouguerschwerkarte von Deutschland und benachbarter Gebiete wird im Maßstab 1 : 1 000 000 vorgelegt, die auf vereinheitlichten gravimetrischen Daten basiert. Anhand der Datenmatrix wurde die sogenannte Linsser-Filterung durchgeführt, die eine Tomographie des Krustenbaus Mitteleuropas ermöglicht. Die Ergebnisse der Filterungen sind in Form von Indikatorenverteilungskarten für die Tiefenschnitte 2.5, 5, 7.5, 10, 15 und 20 km ebenfalls im Maßstab 1 : 1 000 000 vor dem Hintergrund der Bouguerschwerestörung auf separaten Blättern dargestellt.

Die geologische Analyse der geophysikalischen Daten zeigt Zusammenhänge im Tiefenbau der mitteleuropäischen Kruste auf. Während die vermutete Subduktionszone an der Grenze Rhenohercynikum-Saxothuringikum sich nicht abbildet, wird die Grenze zwischen Saxothuringikum und Moldanubikum über 600 km von tiefreichenden Strukturen bis 20 km markiert. Die von der Oberflächengeologie bekannten Granitintrusionen bilden zwei Granitgürtel, die sich in NNE–SSW bis NE–SW Richtung von den Nord-Vogesen bis zum Harz bzw. in ENE–WSW-Richtung zwischen Bayreuth und dem Riesengebirge erstrecken. Ein weiteres Gebiet mit weitverbreiteten spät-Variszischem Granitmagmatismus erstreckt sich unter der sedimentären Bedeckung der Süddeutschen Scholle. Dieses Gebiet repräsentiert möglicherweise das größte Vorkommen spät-Variszischer Granite in Mitteleuropa.

Richtungsanalysen der LINSER-Indikatoren zeigen vorwiegend E-W-streichende Strukturen in allen Tiefenstockwerken zwischen 2,5–20 km, während N-S-streichende Strukturen erst mit der Tiefe deutlich zunehmen. In 20 km Tiefe treten alle anderen Richtungen gegenüber dem System E-W/N-S deutlich zurück. Drei große N-S-Zonen lassen sich erkennen.

Das Norddeutsche Lineament, ein markantes Krustenelement von mehr als 1000 km Länge und 100 km Breite ist die Mitteleuropäische gravimetrische E-W-Struktur, die als ein dextrales strike-slip System auftritt und durch kretazische basische Intrusionen markiert wird. Die extensionalen N-S und E-W-Strukturen wurden bevorzugt als Aufstiegswege von Magmen benutzt, deren räumliche Ausdehnung mit der Tiefe zunimmt. Die oberflächennahe NW-SE-Bruchtektonik ist dagegen wesentlich durch "block and fault tectonic" des variskischen Basements geprägt. Geringer Tiefengang, listrisches Einbiegen in *decollements* und fehlender Dichtekontrast dieser Störungen bilden keine starken Schweregradienten.