

Analyse und Modellierung von Schweremaxima in Hessen



Homuth, B., Nesbor, D. (HLNUG, Wiesbaden), Smilde, P., Becker, V., Krieger, M., Müller, C. (TERRASYS Geophysics, Hamburg)

Zwei Schweremaxima wurden bei Ober-Ramstadt und Gladenbach in Hessen analysiert und Modellierungen zu möglichen Quellen durchgeführt. Ziel dieser Arbeiten war es, unter Verwendung der durch das Hessische Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation neu vermessenen hessischen Gravimetriedaten, zusammen mit weiteren geophysikalischen und geologischen Daten, genauere Erkenntnisse zu den Ursachen dieser Schweremaxima zu erlangen. Die neu vermessenen gravimetrischen Daten liefern eine deutlich höher aufgelöste Datenbasis im Vergleich zu früheren Messkampagnen. Für das Schwerehoch bei Ober-Ramstadt, welches lagemäßig mit der Erdbebenserie der Jahre 2014 und 2015 im Odenwald zusammenfällt, sollten Fragen bezüglich der Tiefenlage der dichteren Gesteine und der Einordnung möglicher Quellen in das Tektonik- und Verwerfungsmuster geklärt werden. Im Falle des gravimetrischen Maximums im Bereich der Geologischen Karte GK 25 Blatt 5217 Gladenbach sollte untersucht werden, ob dieses durch eine Lagerstätte mit Anteilen höherer Gesteinsdichte verursacht sein könnte. Für beide Gebiete wurden die Schweredaten aufbereitet und Attributkarten für eine aussagekräftigere qualitative Interpretation der Daten im Hinblick auf mögliche geologische Quellen erstellt. Analog wurde dies auch für die vorhandenen Magnetikdaten durchgeführt. Ergänzend kamen direkte Verfahren zum Einsatz, um die Tiefenlagen der die Anomalien verursachenden Quellen quantitativ abzuschätzen. Darauf aufbauend wurden 3D-Modelle (von einfachen konischen Körpern, über Polygonkörper bis hin zu komplexeren von der Oberflächengeologie beeinflussten Modellen) erstellt, die die gemessene Schwere und Magnetik erklären bzw. Hinweise zu möglichen Erklärungsansätzen liefern sollten.

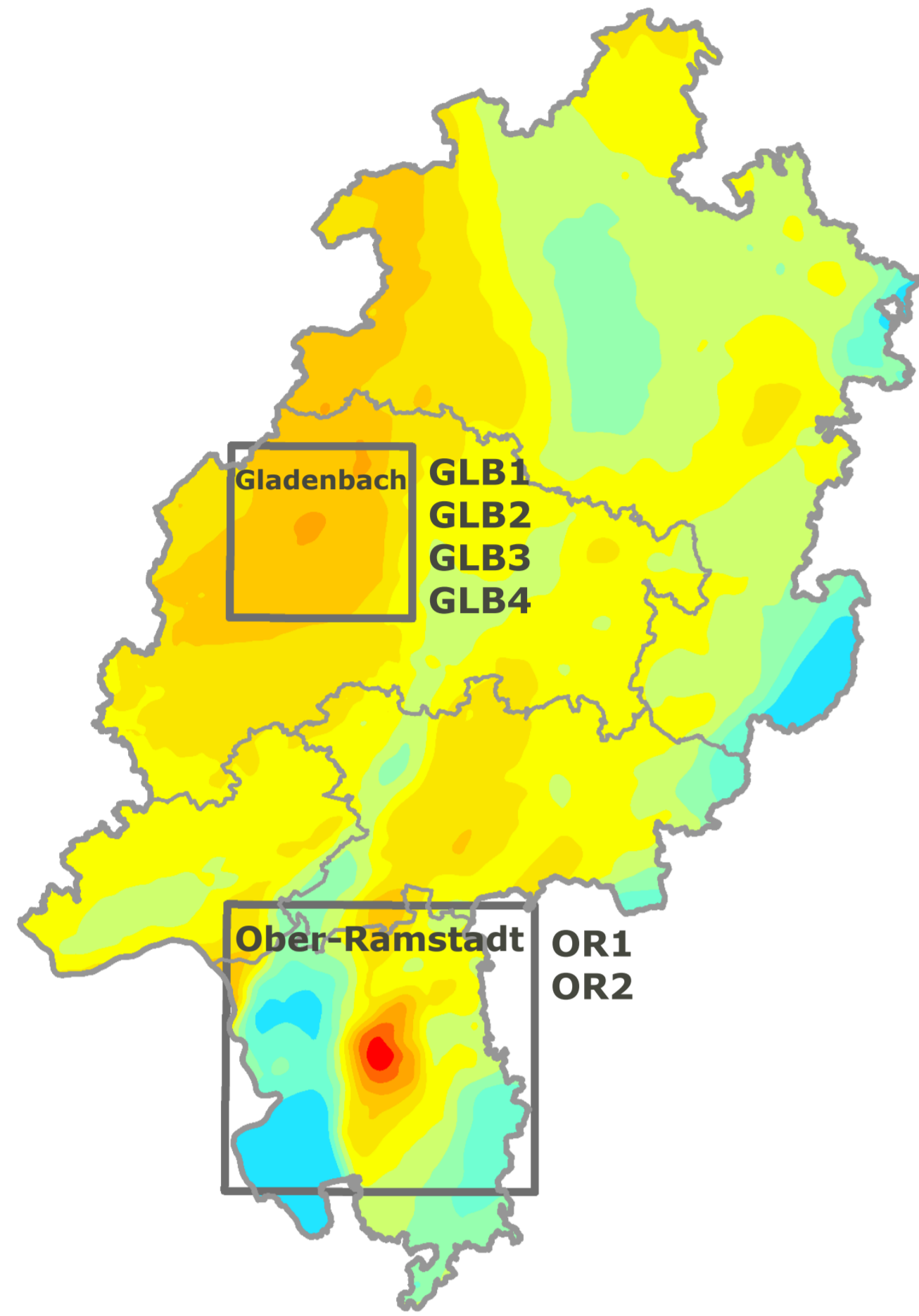


Abb. 1: Schwerekarte / Bougueranomalien von Hessen im Maßstab 1 : 300000. Die grauen Rechtecke stellen die beiden Untersuchungsgebiete dar.

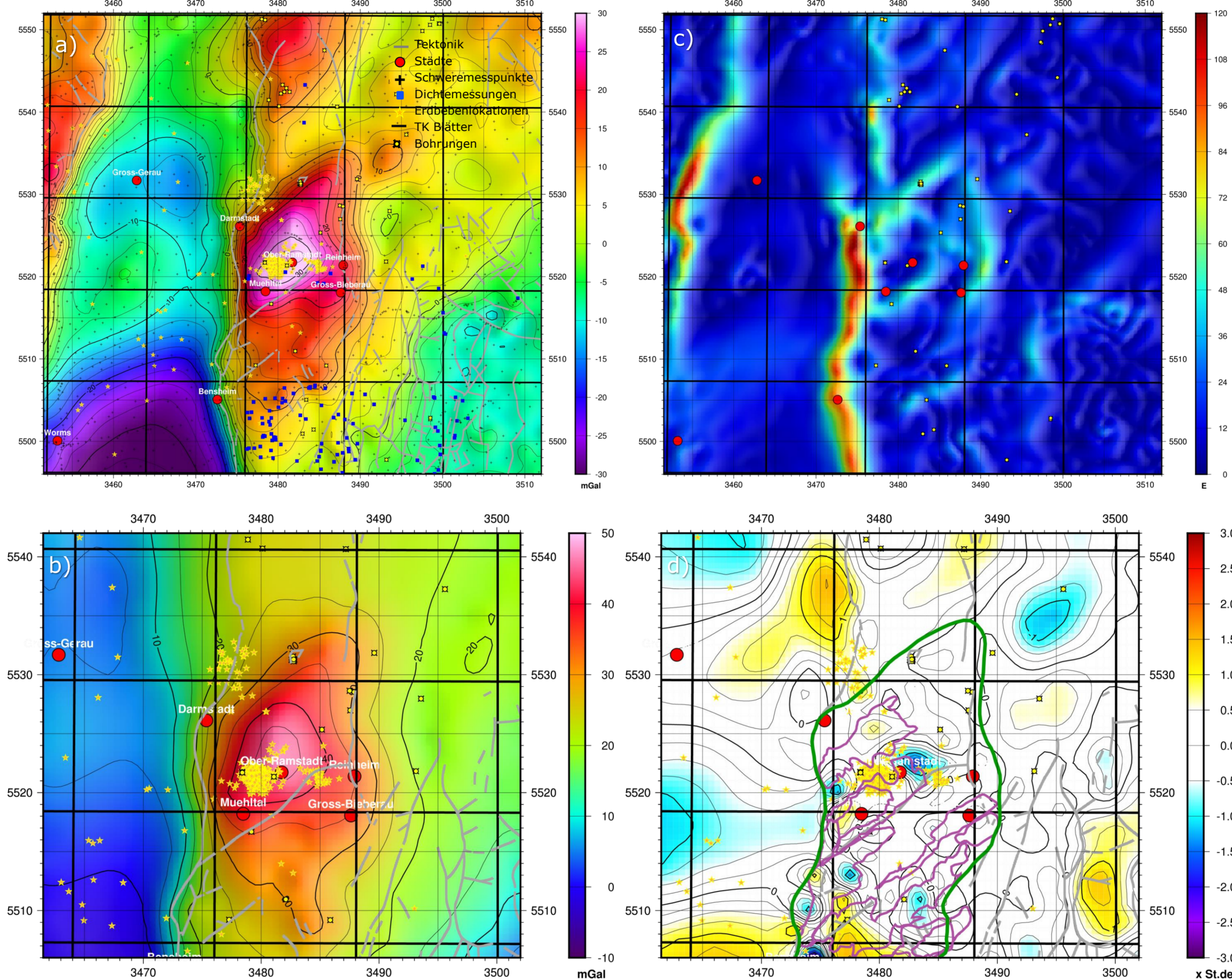


Abb. OR1: a) Bougwerschwere mit Reduktionsdichte 2670 kg/m^3 für das Modellgebiet Ober-Ramstadt. Das zentrale Schweremaximum trifft mit einer Häufung von Erdbebenlokalisationen zusammen. Im Westen wird das Maximum vom Oberrheingraben begrenzt. b) Modellschwerewirkung des Modells aus Abb. OR2a. c) Horizontalgradientenmagnitude der Bougwerschwere als Beispiel für eine Attributkarte. d) Normiertes Schwereresiduum des Modells aus Abb. OR2a. Im grünen Polygonbereich beträgt das mittlere Residuum 0.76 mGal .

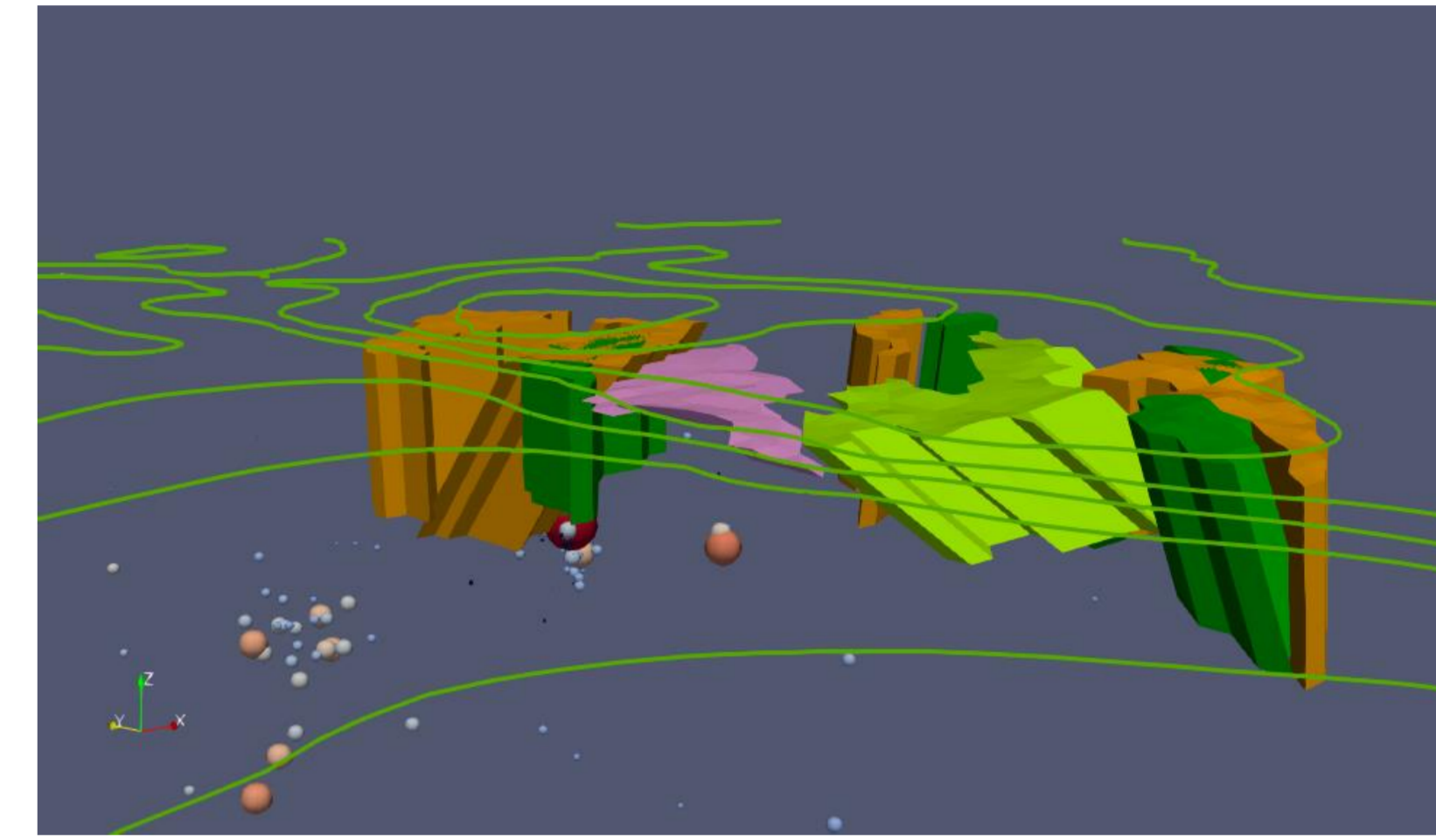


Abb. OR2a: Modell bestehend aus verkippten Körpern, die aus der Oberflächengeologie abgeleitet wurden, von Westen aus betrachtet. Die Erdbebenhypozentren (Kugelradius proportional zur Magnitude) liegen direkt an der Unterkante der Grenze zwischen zwei Blöcken.

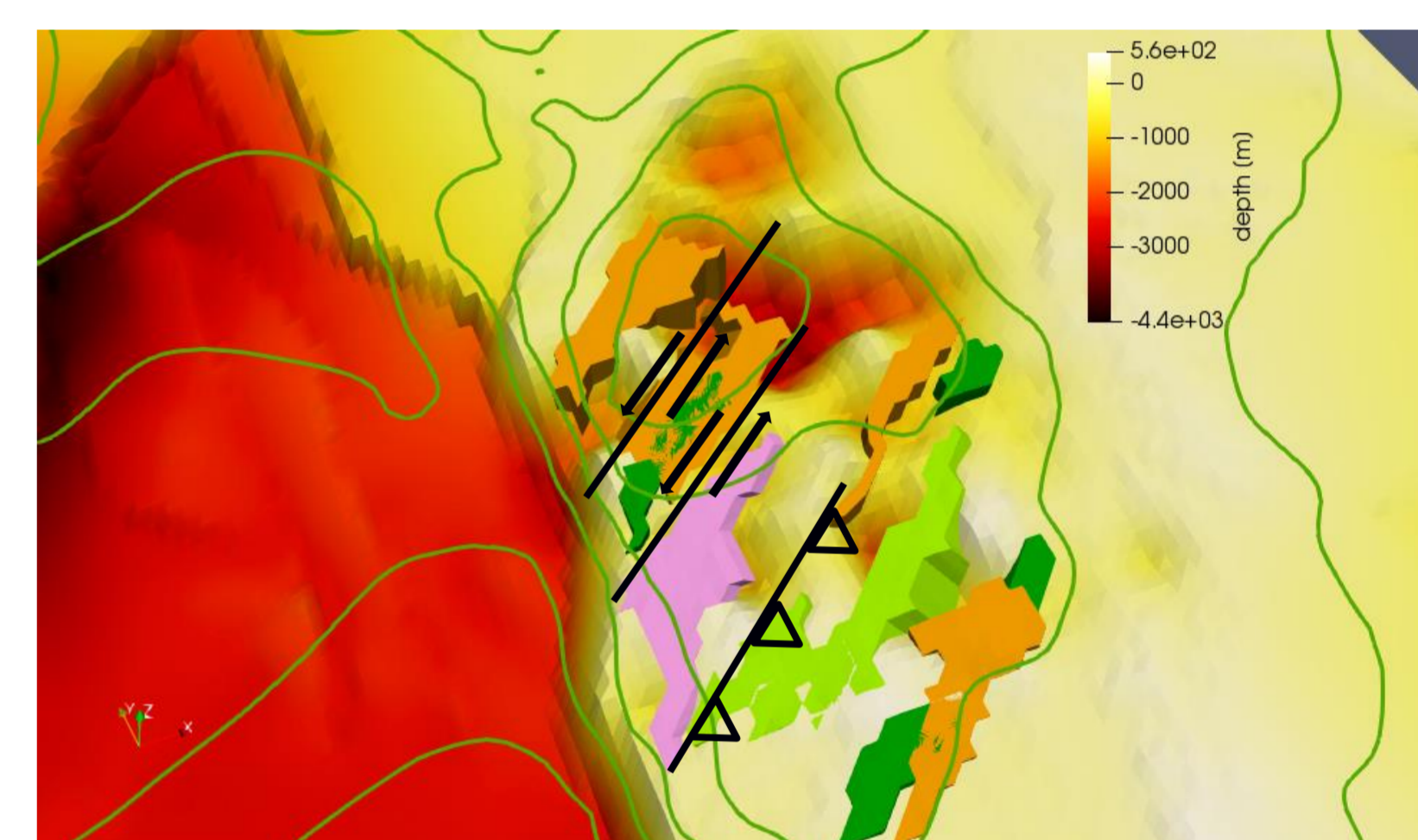


Abb. OR2b: Invertierte Schichtmächtigkeit. Zusätzlich zu den Körpern wurde eine Schicht mit invertierbarer Basis unter das Top Prä-Perm gelegt. Diese erklärt einen großen Teil der Schwere im interessierenden Bereich.

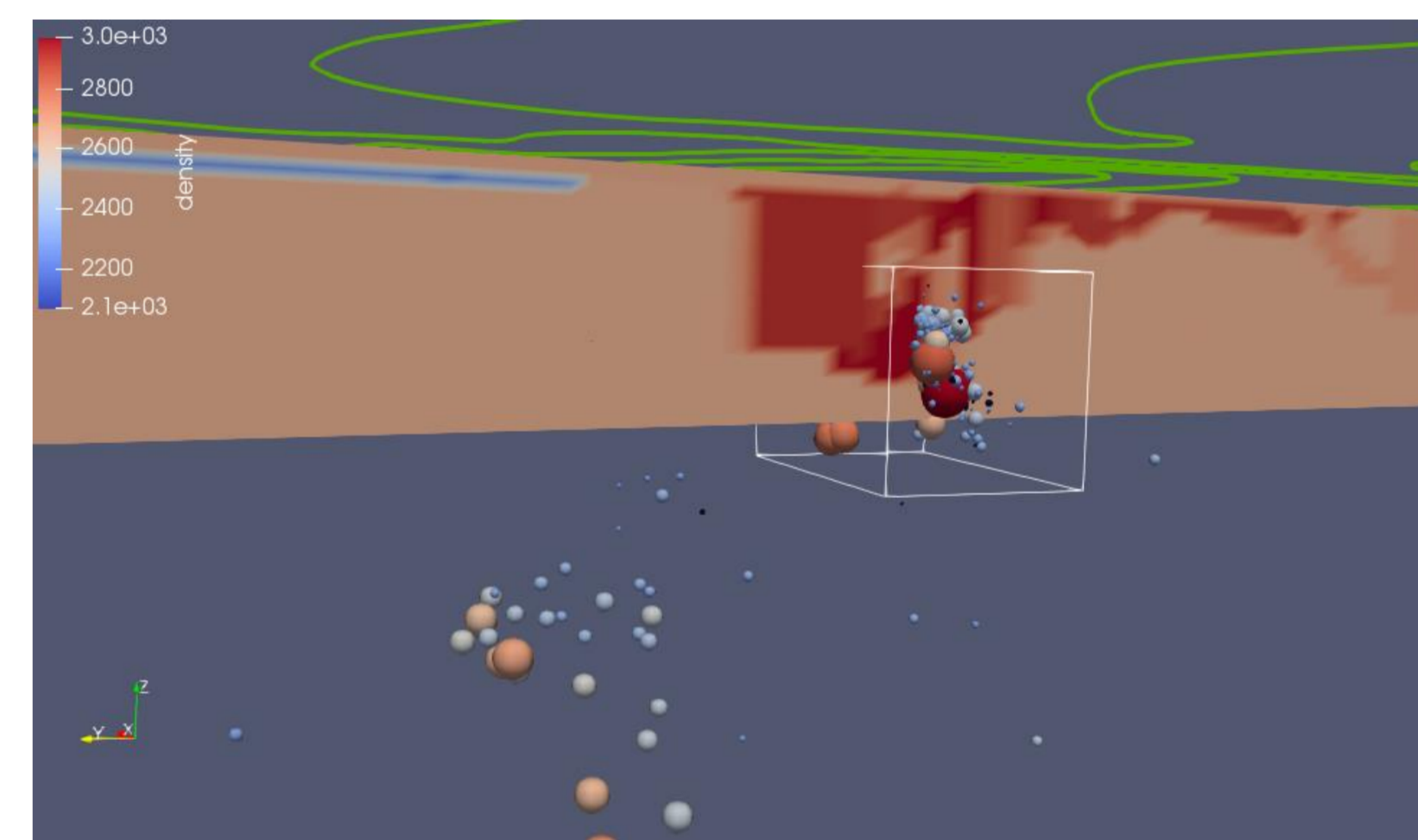


Abb. OR2c: Dichteschnitt durch das Haupterdbebengebiet, von Westen aus betrachtet.

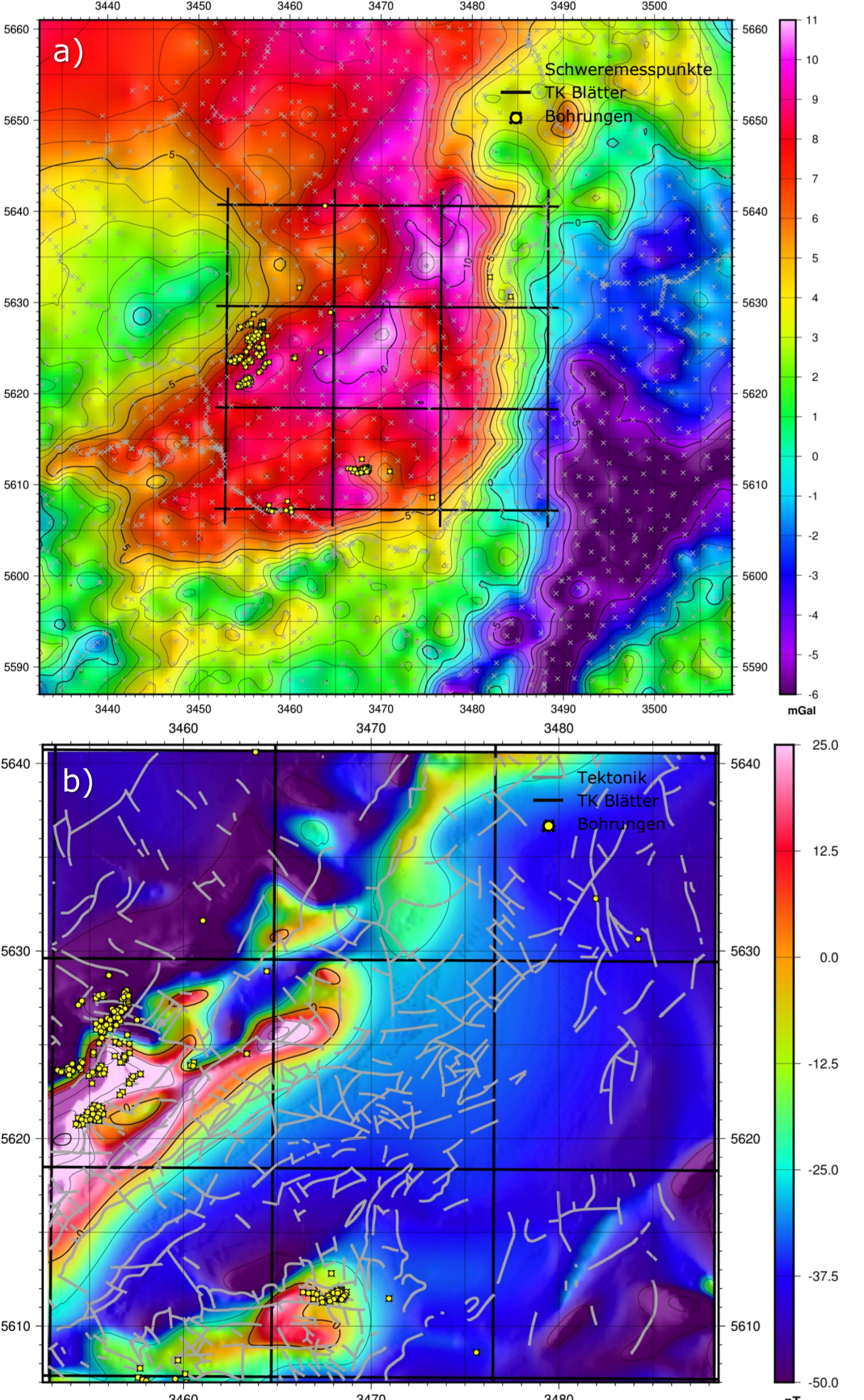


Abb. GLB1: a) Bougwerschwere mit Reduktionsdichte 2670 kg/m^3 für das Modellgebiet Gladenbach. b) Karte der totalen magnetischen Intensität.

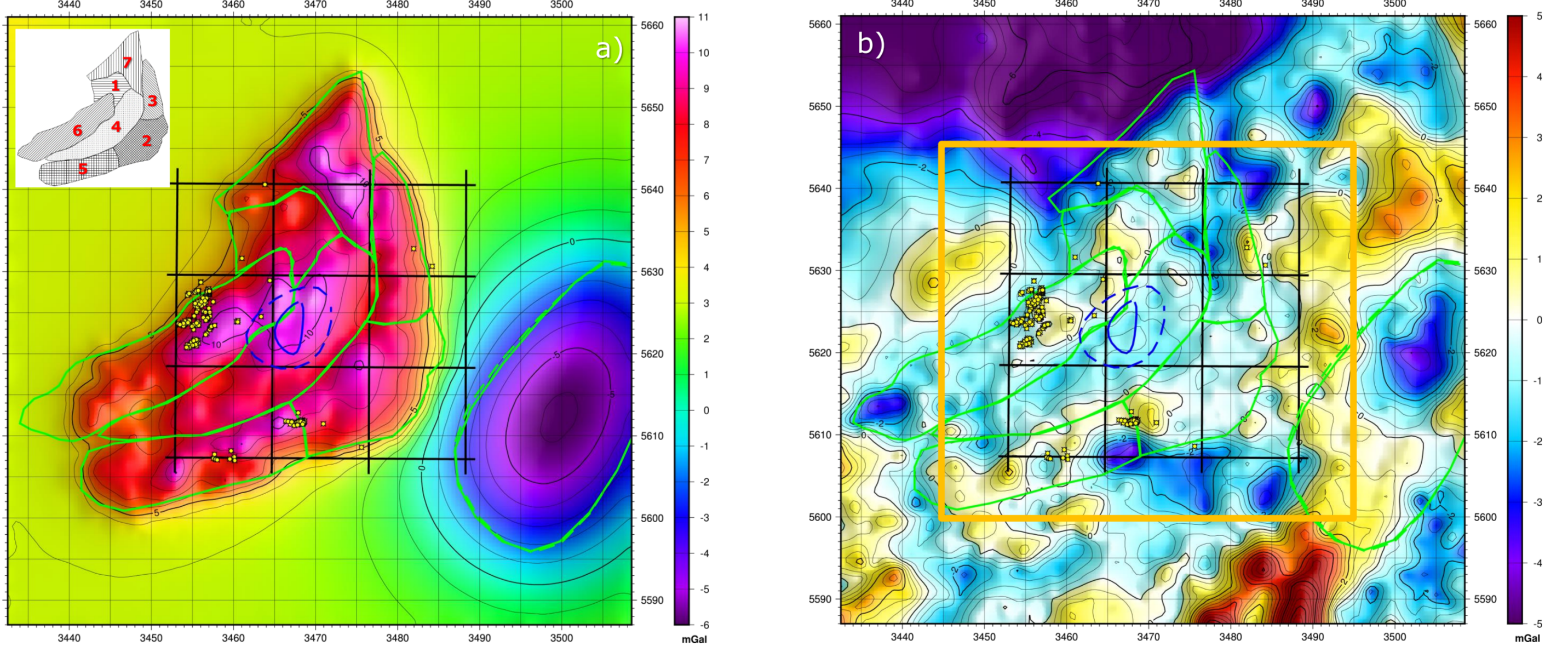


Abb. GLB2: a) Schwerewirkung des Modells mit Intrusion (blaue Polylinien) aus Abb. GLB3. b) Schwereresiduum; im orange markierten Bereich beträgt das mittlere Residuum 1.14 mGal . Der Außenbereich wurde nicht modelliert.

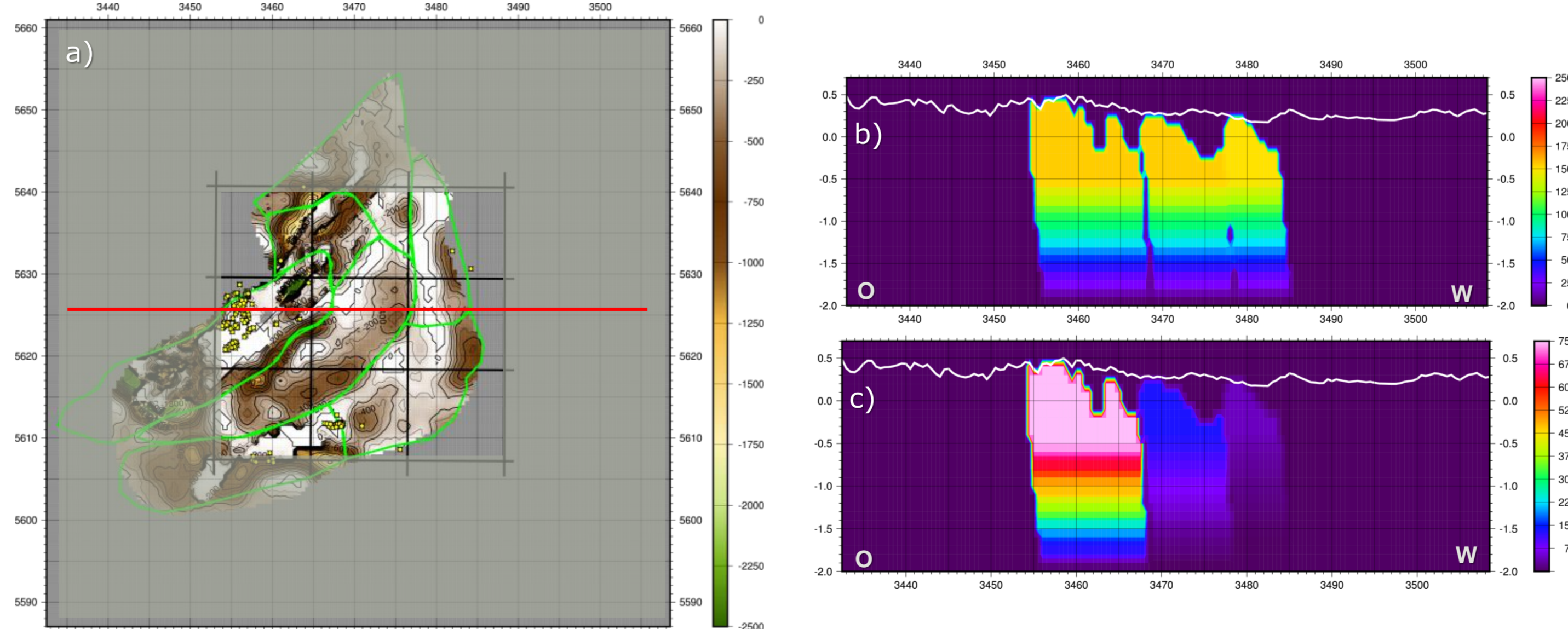


Abb. GLB3: 3D Ansicht von Bougwerschwere, Polygonkörpern und invertierter Intrusion.

Abb. GLB4: a) Tiefenlage der invertierten Unterkante des Sedimentkörpers relativ zur Topografie. b) Ost-West Profil der Dichte (Werte in kg/m^3). c) Ost-West Profil der Suszeptibilität (Werte in SI-Einheiten).

Fazit: Die Analysen und Modellierungen lieferten wichtige neue Erkenntnisse. Für das Gebiet um Ober-Ramstadt wurde für einige der Modellblöcke eine verkippte Lage bevorzugt. Diese könnten eine Überschiebungsfront darstellen, die im nördlichen Teil von steilstehenden sinistralen Strike-Slip Störungen abgetrennt wird. Für das Gebiet um Gladenbach konnte eine oberflächennahe Lagerstätte ausgeschlossen werden. Das lokale Schwerehoch kann durch einen tiefen Intrusionskörper (Granit) erklärt werden. Dieser müsste eine große Mächtigkeit von ca. 10 km bei einem Durchmesser von ca. 5 km aufweisen.

