

# Analyse und Modellierung des Schweremaximums bei Gladenbach, Hessen

Teilbericht für das Hessische Landesamt für  
Naturschutz, Umwelt und Geologie

--- Teil 2: Modellierung ---

Januar 2019

Autoren: V. Becker, P. Smilde, C. Müller, M. Krieger; TERRASYS Geophysics

- » Einleitung (3)
- » Erste Modellierungen (4-5)
  - » Zwei konische Trochoide (6-10)
  - » Erste Erkenntnisse (11)
  - » Zwei Polygonkörper und ein Trochoidkörper (12-18)
- » Sensitivitätstest (19-22)
- » Voxelm Modelle (23)
  - » Modell mit einheitlicher Standardabweichung (24-30)
  - » Modell mit zunehmender Standardabweichung (31-37)
- » Modelle mit einfallenden Basaltkörpern (38-43)
  - » Schweremodell (44-52)
  - » Magnetikmodell (53-63)
  - » Joint Inversion Schwere+Magnetik (64-134)
- » Zusammenfassung und Interpretation (135-140)

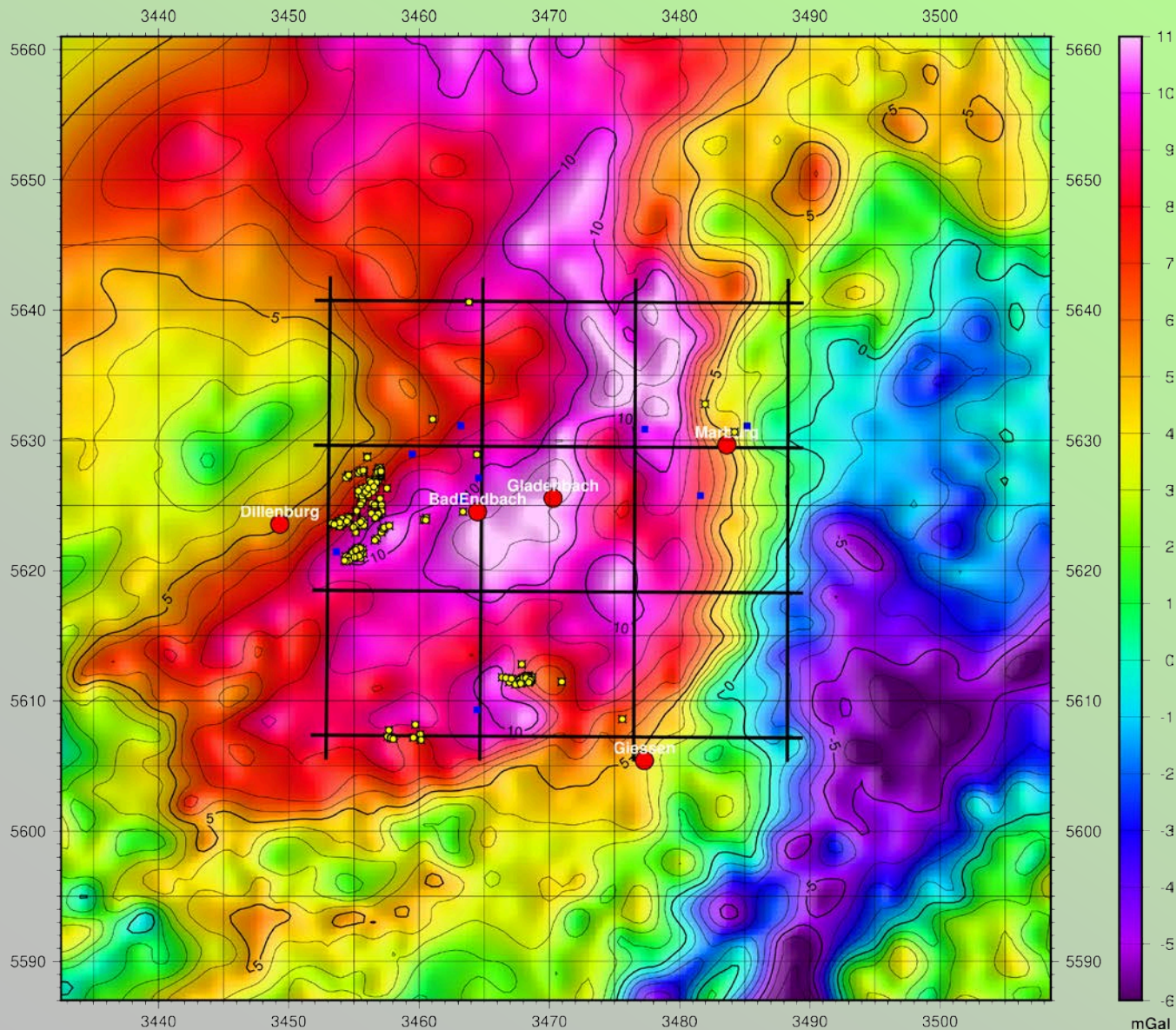
- » Das Ziel dieser Arbeit ist es, die **Ursache des Schweremaximums bei Gladenbach**, Hessen, besser zu verstehen. Dafür sollen zunächst die vorhandenen Schweredaten **analysiert** werden, ergänzt durch eine Analyse der **magnetischen Daten**.
- » Erste Hinweise auf die **mögliche Tiefenlage** des Quellkörpers können mit sogenannten direkten Verfahren wie z. B. der Eigenvektor-Analyse erzielt werden.
- » Ein **3D-Modell**, welches mit Hilfe von geologischen Vorstellungen und weiteren (bekannten oder vermuteten) Strukturen aufgebaut wird, soll schließlich eine fundierte **Einschätzung des Volumens und der Tiefe** des Störkörpers liefern.
- » Der Schwerpunkt dieses **zweiten Teils** liegt auf der **Modellierung des großräumigen Schwerehochs** sowie der **Verfeinerung**, um **detaillierte Strukturen abbilden zu können**.
- » Die Koordinaten an den Karten beziehen sich auf Gauß-Krüger, Zone 3, und tragen die Einheit **Kilometer**.
- » Sofern nicht anders in der Bildunterschrift ausgewiesen, beruhen die gezeigten Bilder auf der **Bouguerschwere mit der Reduktionsdichte  $2670 \text{ kg/m}^3$  für die Gravimetrie** und auf der **Polreduktion (RTP) für die Magnetik**.



- » Aus der Analyse lässt sich ableiten, dass die zu untersuchende Struktur **Teil eines großräumigen Schwerehochs** ist. Bevor feingliedrigere Signaturen näher untersucht werden können, muss zunächst das grobe Feld (die längeren Wellen des Feldes) erklärt werden.
- » Süd-östlich vom großräumigen Schwerehoch gibt es ein **Schweretief**, welches ebenso in einem groben Modell berücksichtigt werden muss. Da es nicht im Interessengebiet liegt, dient seine Modellierung nur dazu, die **angrenzende Flanke** der massereichen Struktur **korrekter erfassen** zu können.
- » Das erste Testmodell enthält **zwei invertierbare konische Trochoide**, welche das **Hoch** und das **Tief** nachbilden sollen. Bereits aus diesem einfachen Modell lassen sich **erste Schlussfolgerungen** für mögliche **reale Dichteverteilungen** treffen.



# Bouguerschwere (2670 kg/m<sup>3</sup>)



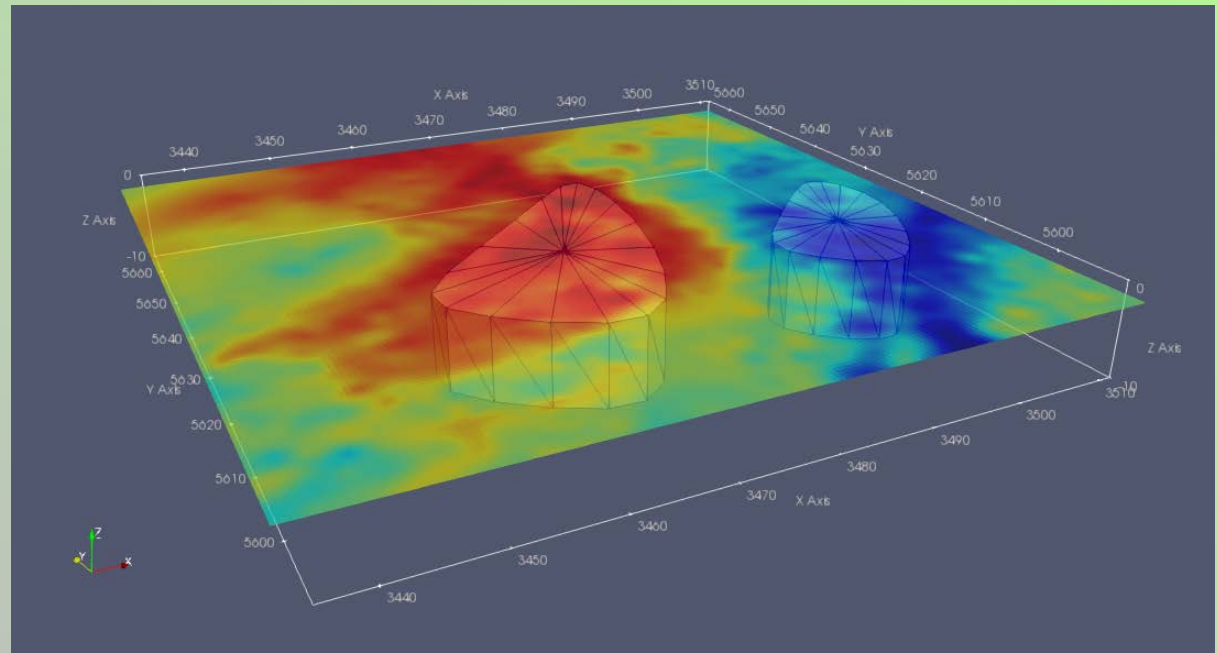
» Bouguerschwere mit Reduktionsdichte 2670 kg/m<sup>3</sup> auf Drape-Fläche

» Da das Testmodell zwei Körper in einem homogenen Hintergrund enthalten wird, ist es nicht nötig, die Freiluftschwere modellangepasst zu reduzieren; als Beobachtungsdaten kann die Bouguerschwere verwendet werden.

» Die Hintergrunddichte ist die Reduktionsdichte, während die Modellkörper eine Differenzdichte dazu erhalten.

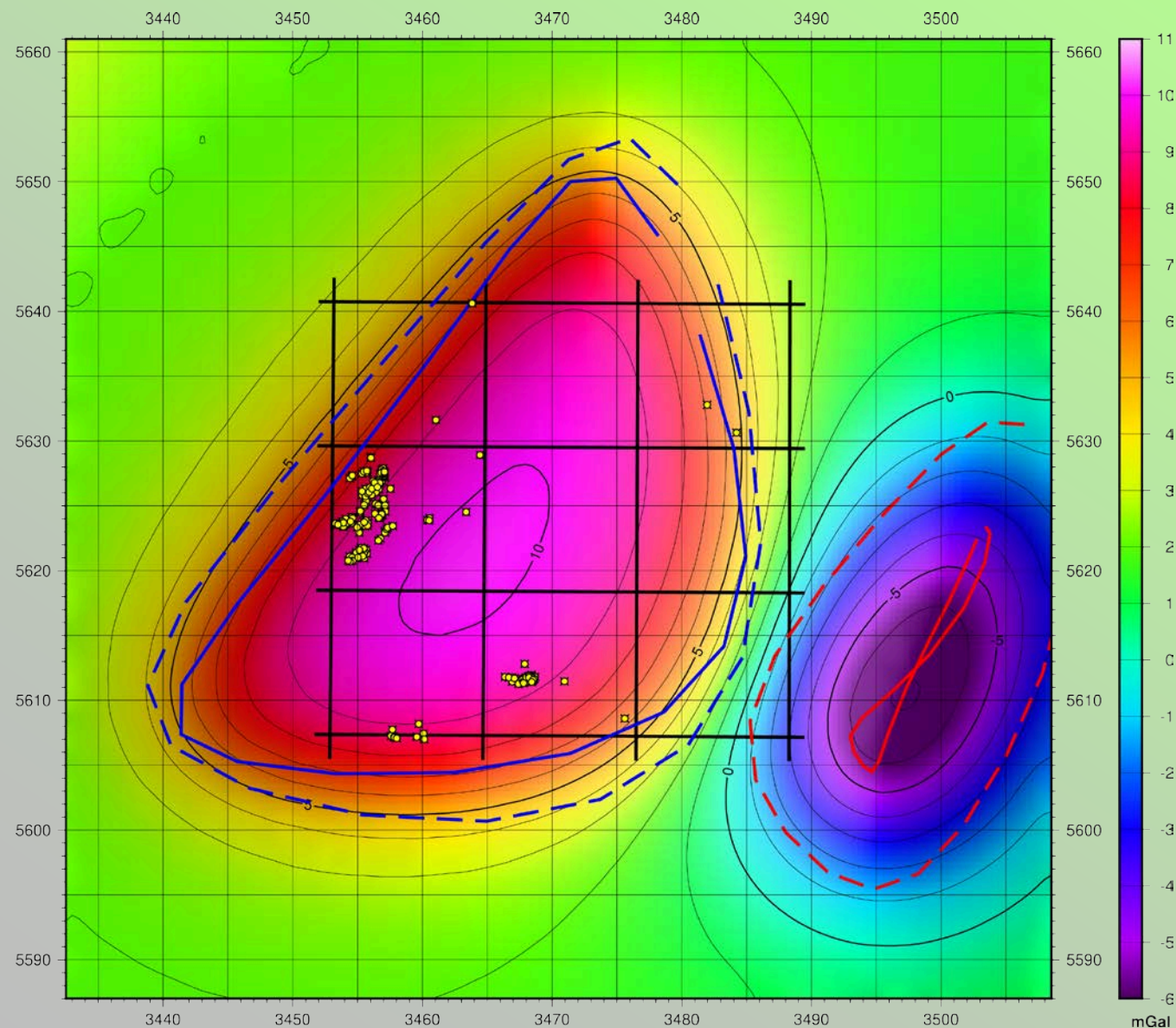
- Städte
- Dichtemessungen
- TK Blätter
- Bohrungen

- » Dieses Modell besteht nur aus zwei Körpern, welche durch jeweils **zwei trochoidische Polygone** aufgespannt werden. Die **Startkörper** sind in der Abbildung auf dieser Seite zusammen mit der Bouguerschwerekarte zu sehen. Der große Körper hat einen initialen Dichtekontrast von **+150 kg/m<sup>3</sup>**, der kleinere von **-250 kg/m<sup>3</sup>**. Die Hintergrunddichte ist die Reduktionsdichte (2670 kg/m<sup>3</sup>).
- » **Modellvariablen** sind die **Dichten und Geometrien** der Körper sowie ein skalarer Offset zwischen Modellwirkung und Messdaten. Die Geometrien werden über **Radien und Differenzradien** (welche die Trochoide beschreiben) sowie **Tiefen** der so gebildeten Polygone definiert. Mit den verwendeten Startwerten können sich maximal vier "Ecken" ausbilden.





# Zwei konische Trochoide



## » Modellierte Schwere von zwei konischen Trochoiden

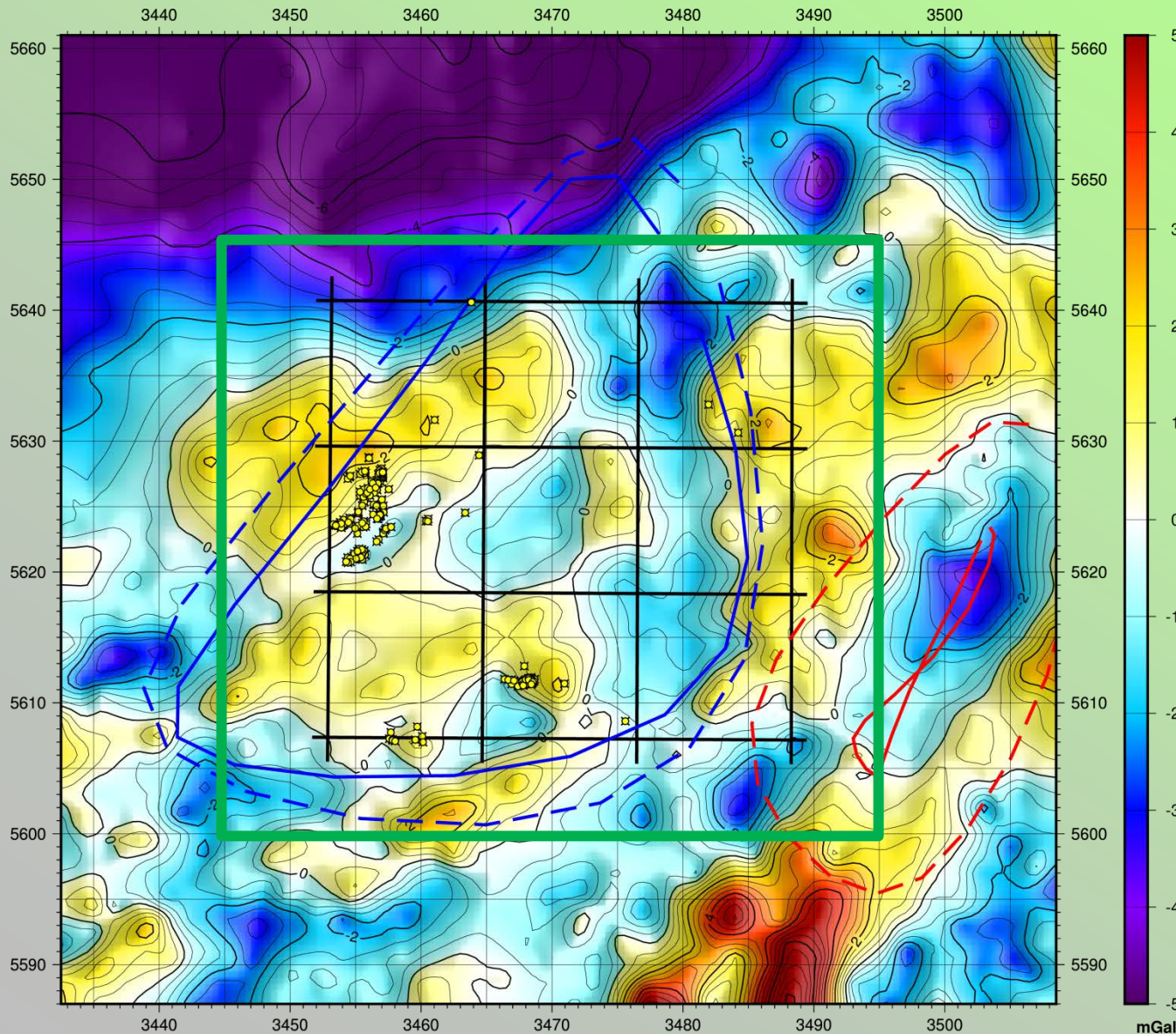
- » Die bunten Polylinien zeigen die Kanten der invertierten Körper. Die gestrichelte Linie ist dabei die Unterkante. **Blau:** -5.4 und -3.1 km, **Rot:** -11.7 und -6.5 km.
- » Die invertierten Dichten sind  $2788 \pm 4 \text{ kg/m}^3$  (Startwert  $2820 \pm 25 \text{ kg/m}^3$ ) für den **blauen** und  $2449 \pm 24 \text{ kg/m}^3$  (Startwert  $2420 \pm 25 \text{ kg/m}^3$ ) für den **roten** Trochoidkörper.

— TK Blätter  
● Bohrungen



# Zwei konische Trochoide

Im grün markierten Bereich beträgt das mittlere Residuum (RMSE) **1.32 mGal**.



## » Residuum von zwei konischen Trochoiden

» Die bunten Polylinien zeigen die Kanten der invertierten Körper. Die gestrichelte Linie ist dabei die Unterkante. **Blau**:  $-5.4$  und  $-3.1$  km, **Rot**:  $-11.7$  und  $-6.5$  km.

» Die invertierten Dichten sind  $2788 \pm 4 \text{ kg/m}^3$  (Startwert  $2820 \pm 25 \text{ kg/m}^3$ ) für den **blauen** und  $2449 \pm 24 \text{ kg/m}^3$  (Startwert  $2420 \pm 25 \text{ kg/m}^3$ ) für den **roten** Trochoidkörper.

» Die **großräumigeren Strukturen** wurden durch dieses simple Modell schon gut **angenähert**.

— TK Blätter  
● Bohrungen

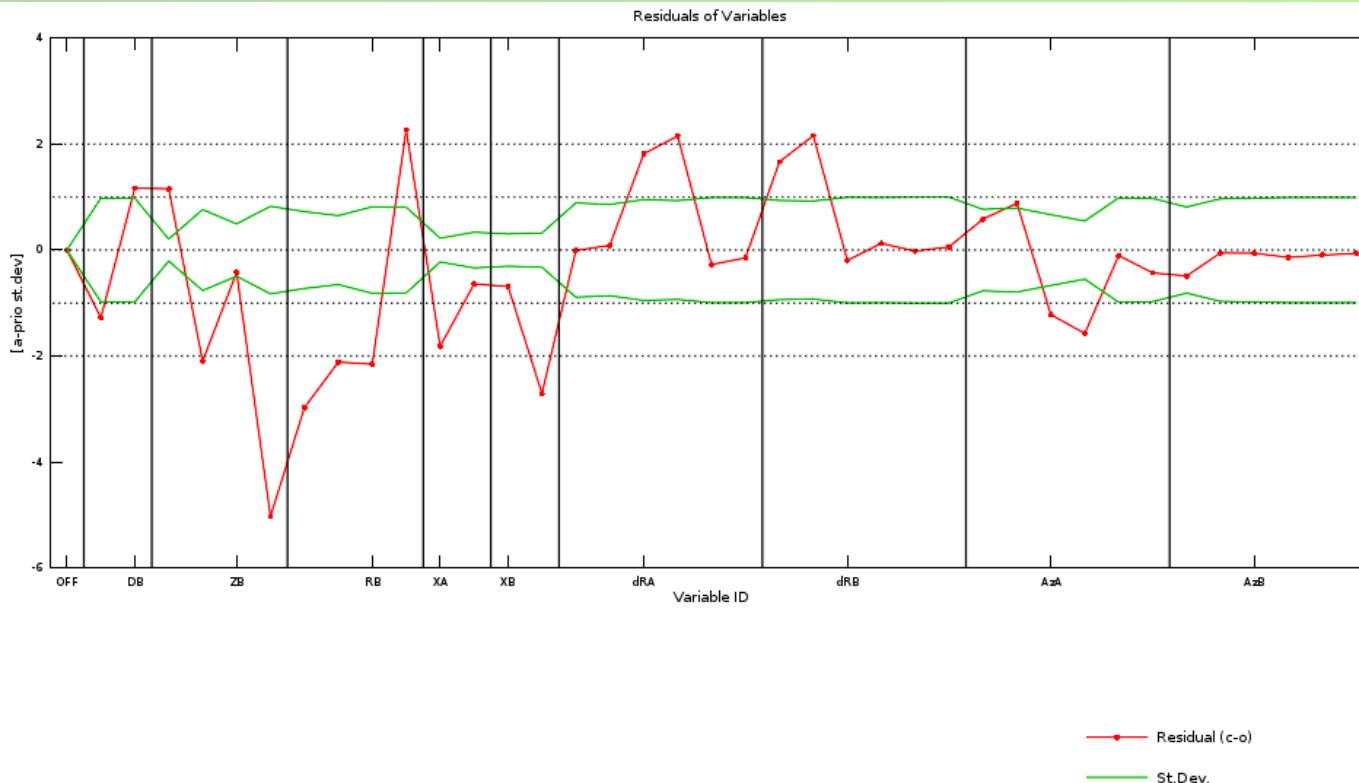
## » Inversionsstatistik des Modells

» Hier sieht man einen Teil der Inversionsstatistik des Modells.

» Die rote Linie visualisiert, um wie viele a-priori Standardabweichungen sich die Variable durch die Inversion verändert hat.

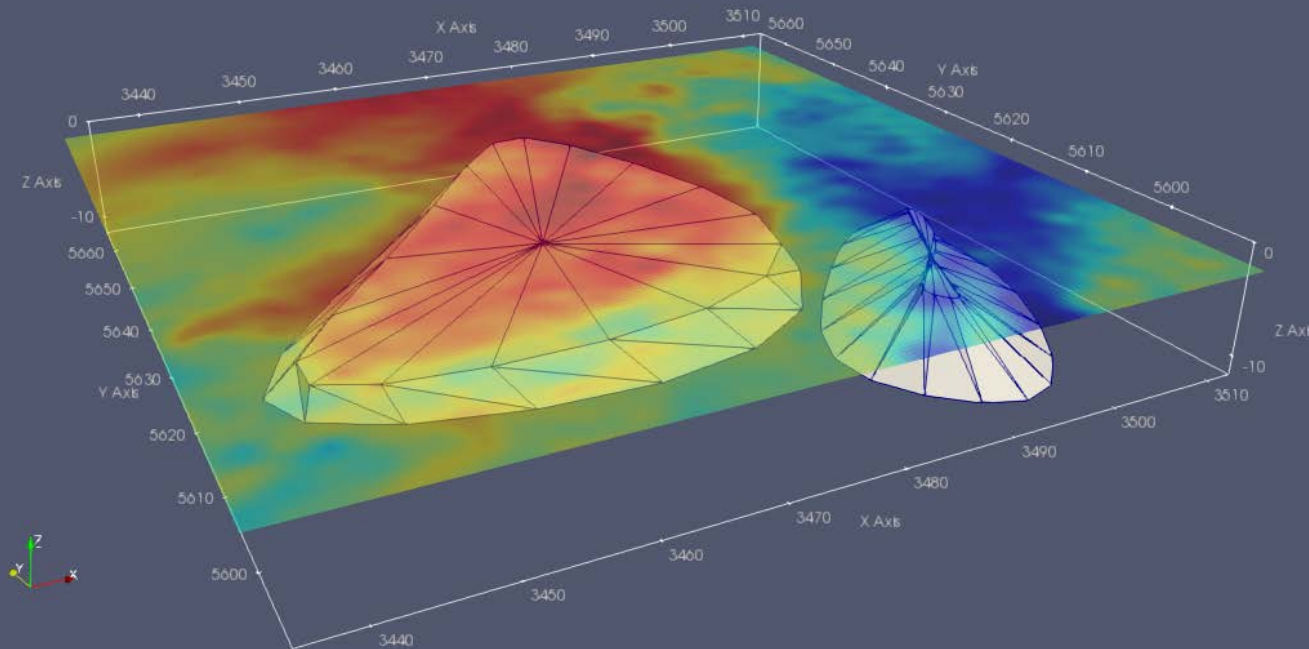
» Die grüne Linie zeigt an, wie sich die a-posteriori Standardabweichung relativ zur a-priori Standardabweichung verhält.

» 1 und -1 auf der vertikalen Achse entsprechen jeweils einer a-priori Standardabweichung.



Die Variablen (x-Achse) sind nach der Additionskonstante (OFF) die Dichten (D), Tiefen (Z), Radien (R) und Lokationen (X) der Trochoide (A, B). Danach folgen die Abweichungsradien (dR), die dafür sorgen, dass die invertierte Form kein Kreis ist. Am Schluss steht das Azimut (Az), das die Lokationen der durch die Abweichungsradien entstandenen Beulen bestimmt. Wo die grüne Linie näher an Null ist, sind die Variablen von der Inversion besser bestimmbar.





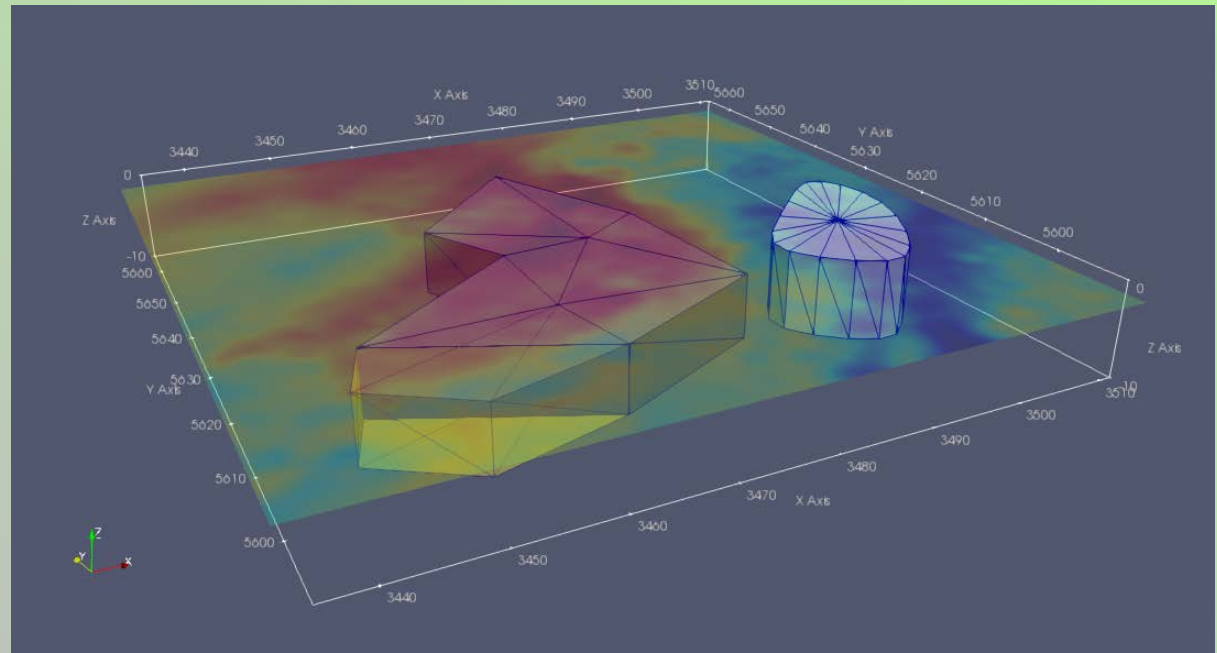
- » **Modellansicht der invertierten Körper**
- » Der leichte Körper ist an der Oberseite geringfügig in sich verdreht, was eine Umkehr des Dichtekontrastes zur Umgebung im oberen Bereich bewirkt.
- » Der schwere Körper ist als große Platte mit schrägen Kanten ausgebildet.



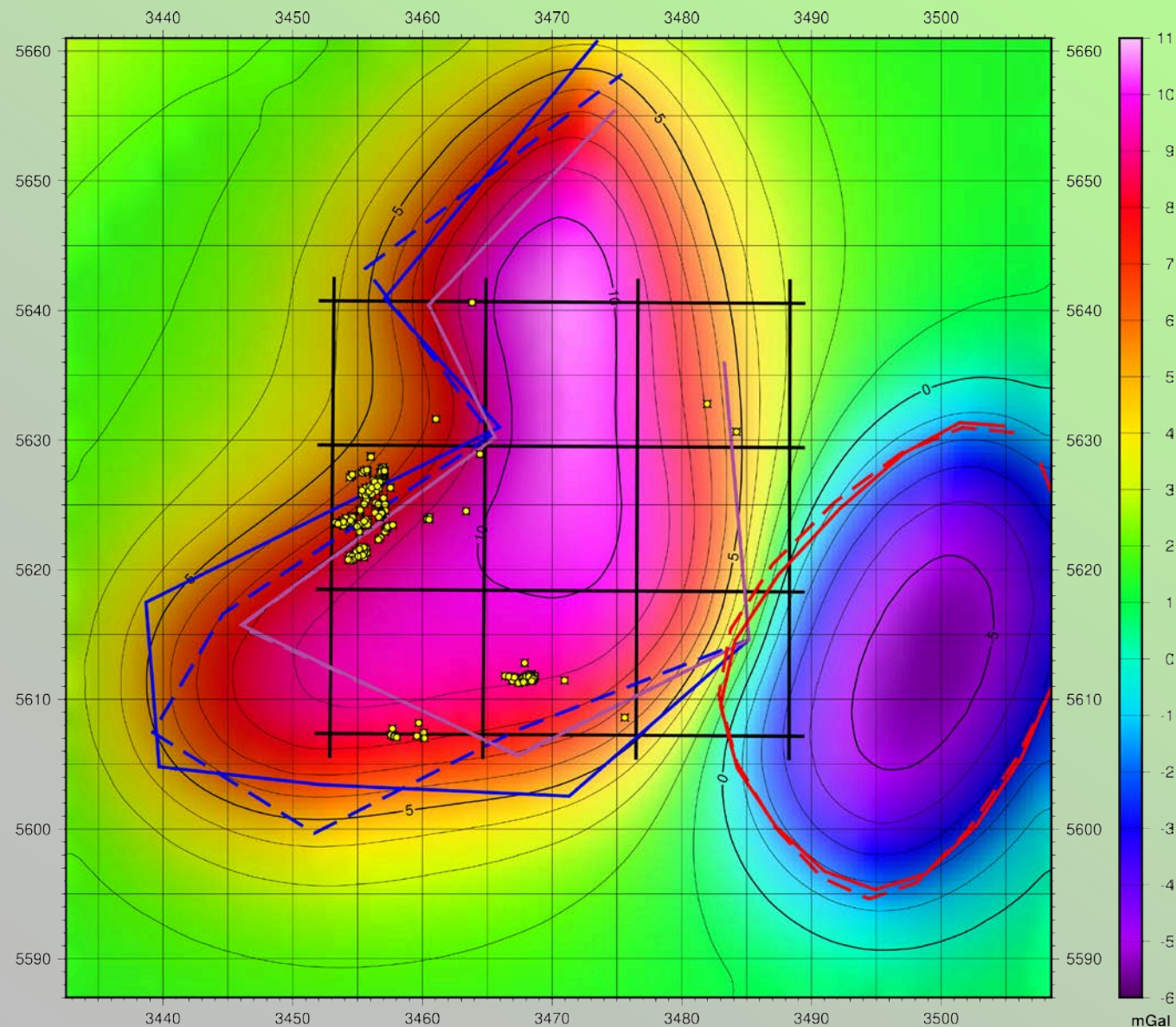
- » Mit den hier gezeigten einfachen Tests lässt sich bereits folgendes über die das Haupt-Schwerefeld verursachenden Strukturen ableiten:
  1. Es gibt einen **Dichtegradienten** und keine sprunghafte Dichteänderung und/oder
  2. es gibt eine feingliedrige (möglicherweise auch sprunghafte) **Dichteverteilung**, die mit den vorhandenen Schweredaten **nicht aufgelöst** werden kann und/oder
  3. die verursachende Struktur liegt **in großer Tiefe** (einige Kilometer).
- » Die Wirkung des Störkörpers ist ein **Zusammenspiel** seines **Dichtekontrasts** zur Umgebung, seiner **Tiefenlage**, **Mächtigkeit**, **Ausdehnung** sowie der genauen **Lokation des anderen** Störkörpers. Wenn einer dieser Parameter geändert wird, so kann durch eine Veränderung der anderen Parameter eine ähnlich gute Modellwirkung erzielt werden.
- » Dies wird im **Sensitivitätstest** (Seiten 19-22) beispielhaft demonstriert.

# Zwei Polygonkörper und ein konisches Trochoid

- » Dieses Modell besteht aus drei Körpern. Der Körper unter dem **Schweretief** wird weiterhin von zwei **trochoidischen Polygonen** mit einer initialen Kontrastdichte von  $-250 \text{ kg/m}^3$  aufgespannt. Unter dem **Schwerehoch** befinden sich **zwei Polygonkörper mit frei verschiebbaren Eckpunkten**. Dies dient dazu, mögliche innere Strukturen des Schwerehochs besser nachbilden zu können. Die **Dichte beider Körper addiert sich** bei Überlagerung. Der größere Körper besitzt am Anfang eine Kontrastdichte von  $+100$ , der kleinere von  $+50 \text{ kg/m}^3$ .
- » Modellvariablen sind die Dichten und Geometrien der Körper sowie ein skalarer Offset zwischen Modellwirkung und Messdaten.



# Zwei Polygonkörper und ein konisches Trochoid



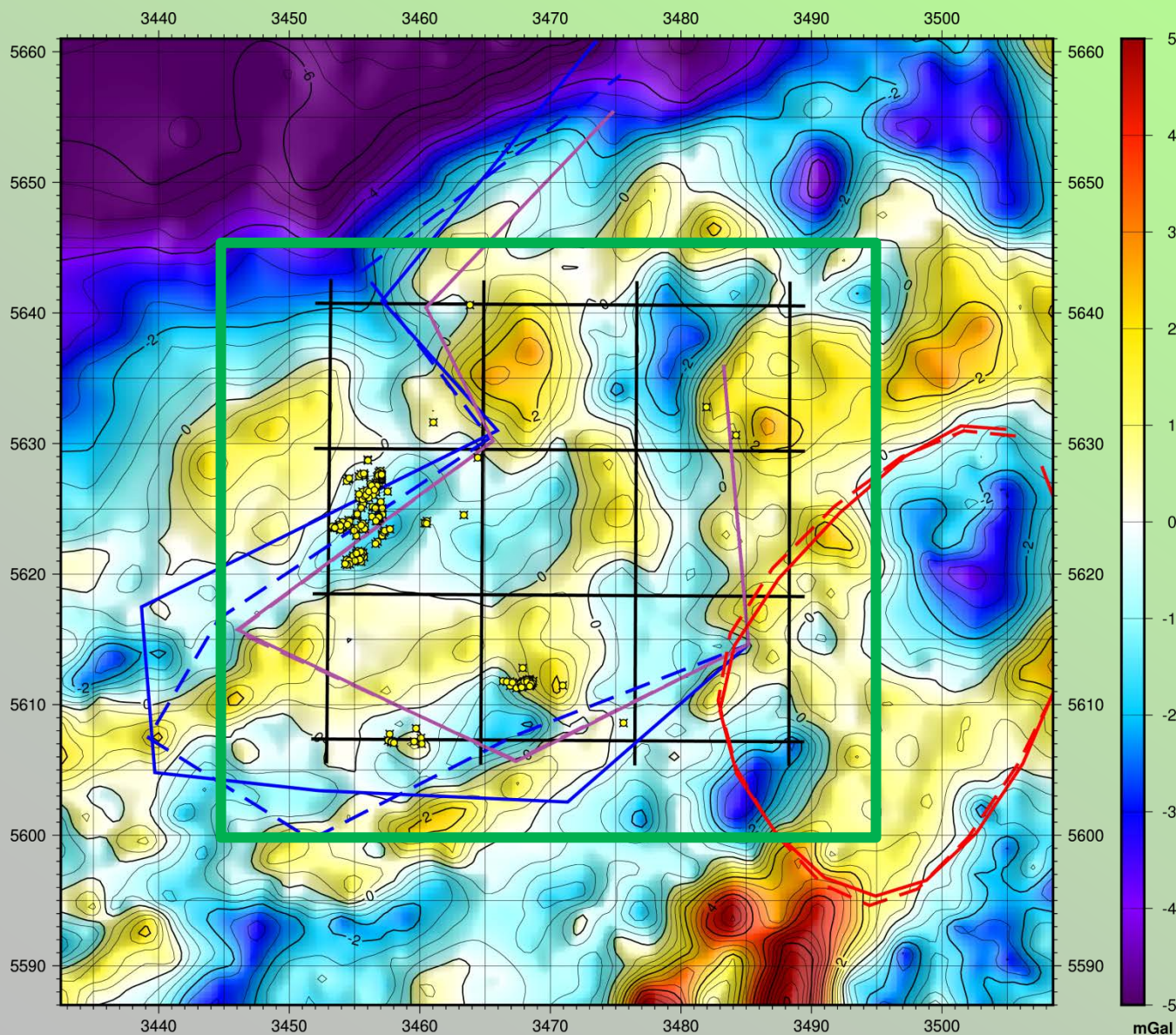
## » Modellierte Schwere von zwei Polygonkörpern und konischem Trochoid

- » Die bunten Polylinien zeigen die Kanten der invertierten Körper. Die gestrichelte Linie ist dabei die Unterkante. **Blau:** -12.5 bis -5.7 und -3.3 bis -1.9 km, **Lila:** -10.0 bis -9.9 und -3.0 km, **Rot:** -6.6 und -5.3 km.
- » Die invertierten **Kontrastdichten** der zwei Polygonkörper sind  $58 \pm 9 \text{ kg/m}^3$  (Startwert  $100 \pm 25 \text{ kg/m}^3$ ) für den **großen** und  $0 \pm 9 \text{ kg/m}^3$  (Startwert  $50 \pm 15 \text{ kg/m}^3$ ) für den **kleinen**.
- » Der **rote** Trochoidkörper hat eine Dichte von  $2426 \pm 25 \text{ kg/m}^3$  (Startwert  $2420 \pm 25 \text{ kg/m}^3$ ).



# Zwei Polygonkörper und ein konisches Trochoid

Im grün markierten Bereich beträgt das mittlere Residuum (RMSE) **1.06 mGal**.



## » Residuum von zwei Polygonkörpern und konischem Trochoid

- » Die bunten Polylinien zeigen die Kanten der invertierten Körper. Die gestrichelte Linie ist dabei die Unterkante. **Blau:**  $-12.5$  bis  $-5.7$  und  $-3.3$  bis  $-1.9$  km, **Lila:**  $-10.0$  bis  $-9.9$  und  $-3.0$  km, **Rot:**  $-6.6$  und  $-5.3$  km.
- » Die invertierten **Kontrastdichten** der zwei Polygonkörper sind  $58 \pm 9$   $\text{kg/m}^3$  (Startwert  $100 \pm 25$   $\text{kg/m}^3$ ) für den **großen** und  $0 \pm 9$   $\text{kg/m}^3$  (Startwert  $50 \pm 15$   $\text{kg/m}^3$ ) für den **kleinen**.
- » Der **rote** Trochoidkörper hat eine Dichte von  $2426 \pm 25$   $\text{kg/m}^3$  (Startwert  $2420 \pm 25$   $\text{kg/m}^3$ ).

# Zwei Polygonkörper und ein konisches Trochoid

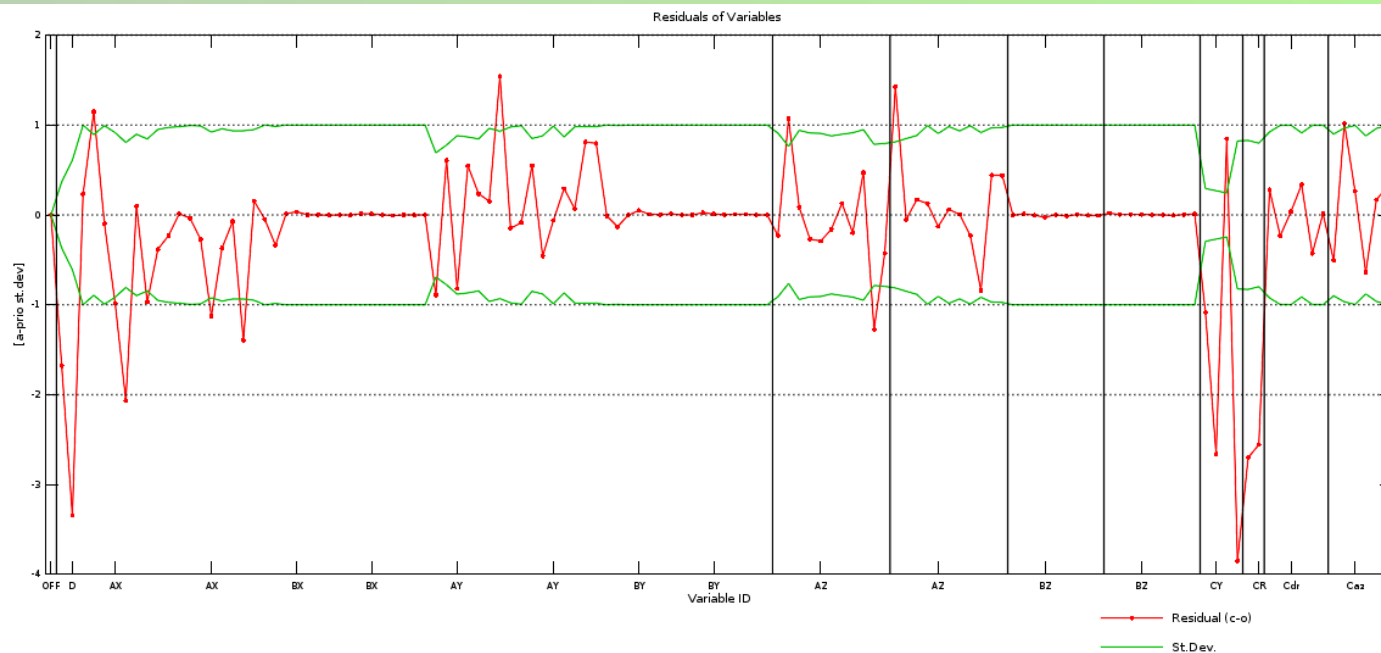
## » Inversionsstatistik des Modells

» Hier sieht man einen Teil der Inversionsstatistik des Modells.

» Die rote Linie visualisiert, um wie viele a-priori Standardabweichungen sich die Variable durch die Inversion verändert hat.

» Die grüne Linie zeigt an, wie sich die a-posteriori Standardabweichung relativ zur a-priori Standardabweichung verhält.

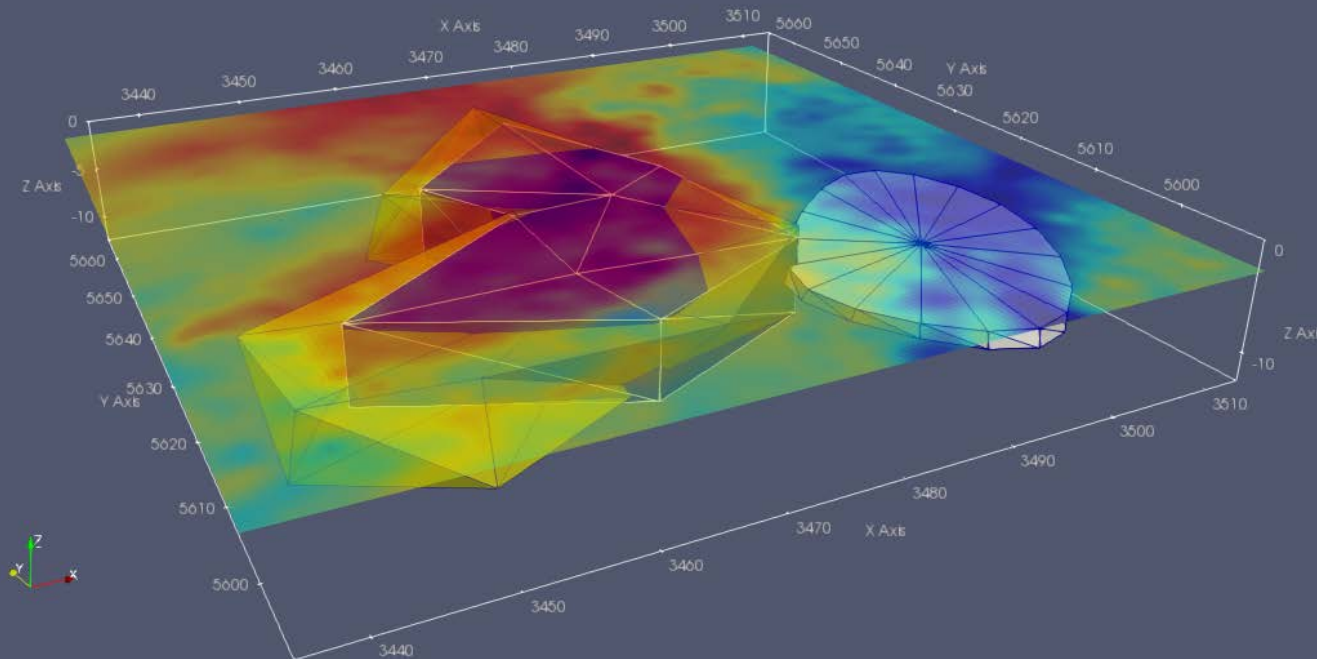
» 1 und -1 auf der vertikalen Achse entsprechen jeweils einer a-priori Standardabweichung.



Die Variablen (x-Achse) sind nach der Additionskonstante (OFF) die Dichten (D), Punktkoordinaten (X, Y) des ersten (A) und zweiten (B) Polygonkörpers, Tiefen der Eckpunkte (Z, jeweils oben und unten) und die Variablen des Trochoids (C). Da der Polygonkörper (B) keinen Dichtekontrast zu seiner Umgebung hat, kann seine Form auch beliebig sein. Aus diesem Grund ist die rote Linie bei dessen Parametern sehr nahe an Null.



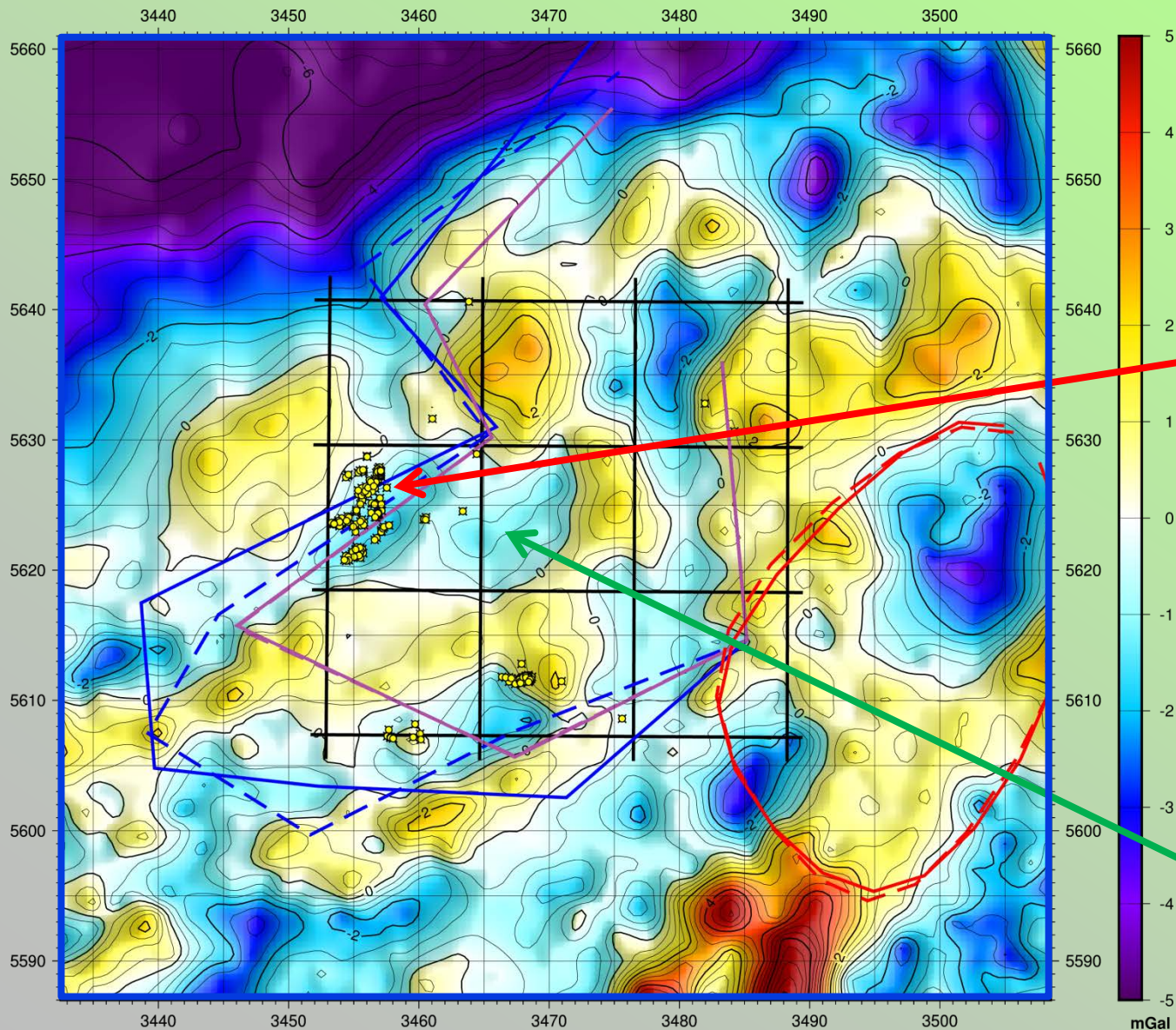
# Zwei Polygonkörper und ein konisches Trochoid



- » **Modellansicht der invertierten Körper**
- » Der **innere (blaue) Polygonkörper** hat einen invertierten Dichtekontrast von  $0 \text{ kg/m}^3$  und ist daher für die Modellwirkung unsichtbar.
- » Der leichte **Trochoid-Körper** wurde hier eher zu einer **Platte** verformt (statt zu einem Kegel wie im ersten Modell).



# Zwei Polygonkörper und ein Trochoid (I)



## » Residuum von zwei Polygonkörpern und konischem Trochoid

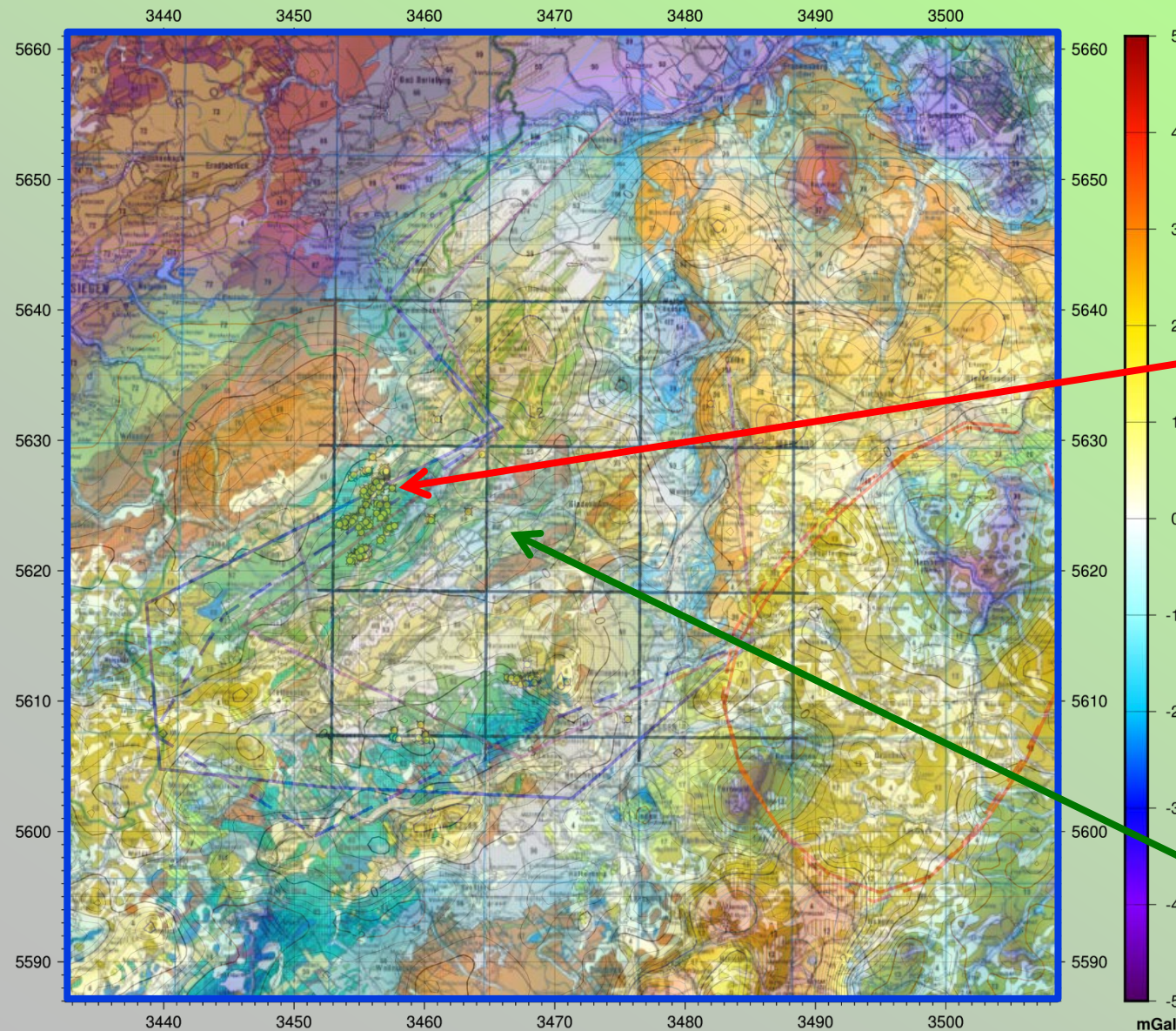
» Betrachtet man die gezeigten Residuenkarten, so fällt auf, dass es im Bereich der vielen Bohrungen um die Koordinate Re 3456/ Ho 5625 ein leichtes negatives Residuum gibt.

» Das bedeutet, dass dem Modell an dieser Stelle Masse fehlt. In vielen dieser Bohrungen wurden Eisenerze gefunden, die für höhere Dichten in den Bohrtiefen (einige hundert Meter) verantwortlich sind.

» Ein ähnliches negatives Residuum befindet sich östlich davon im Hauptinteressenbereich.



# Zwei Polygonkörper und ein Trochoid (II)



## » Residuum von zwei Polygonkörpern und konischem Trochoid

» Betrachtet man die gezeigten Residuenkarten, so fällt auf, dass es im Bereich der vielen Bohrungen um die Koordinate  $Re\ 3456 / Ho\ 5625$  ein leichtes negatives Residuum gibt.

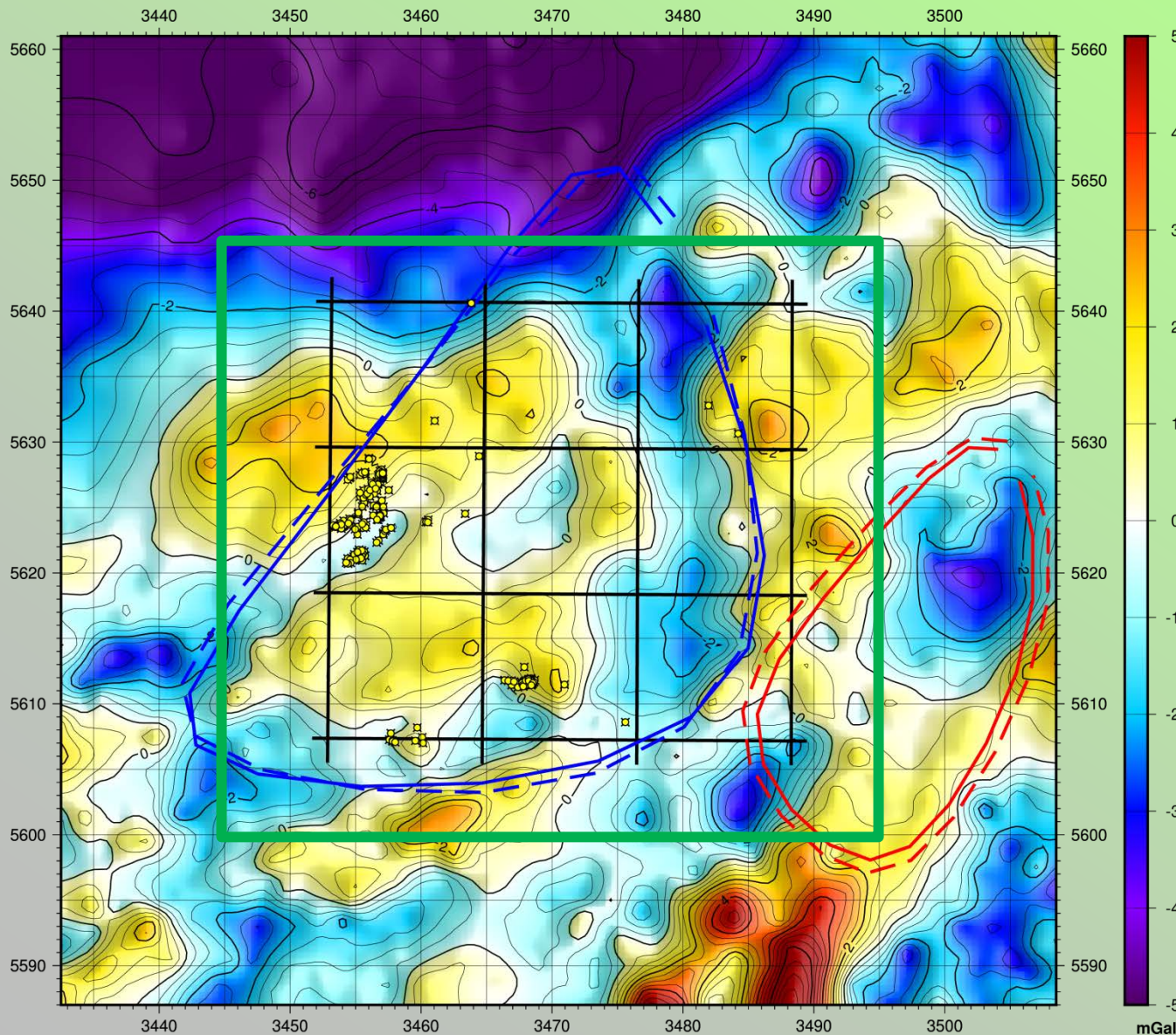
» Das bedeutet, dass dem Modell an dieser Stelle Masse fehlt. In vielen dieser Bohrungen wurden Eisenerze gefunden, die für höhere Dichten in den Bohrtiefen (einige hundert Meter) verantwortlich sind.

» Ein ähnliches negatives Residuum befindet sich östlich davon im Hauptinteressenbereich.



# Sensitivitätstest (Modell der zwei konischen Trochoiden)

Im **grün markierten Bereich** beträgt das mittlere Residuum (RMSE) **1.38 mGal**.



» Residuum des Trochoidkörper-Modells mit Start-Kontrastdichte  $150 \pm 10 \text{ kg/m}^3$

» Die bunten Polylinien zeigen die Kanten der invertierten Körper. Die gestrichelte Linie ist dabei die Unterkante. **Blau**:  $-9.0$  und  $-6.3 \text{ km}$ , **Rot**:  $-13.4$  und  $-10.3 \text{ km}$ .

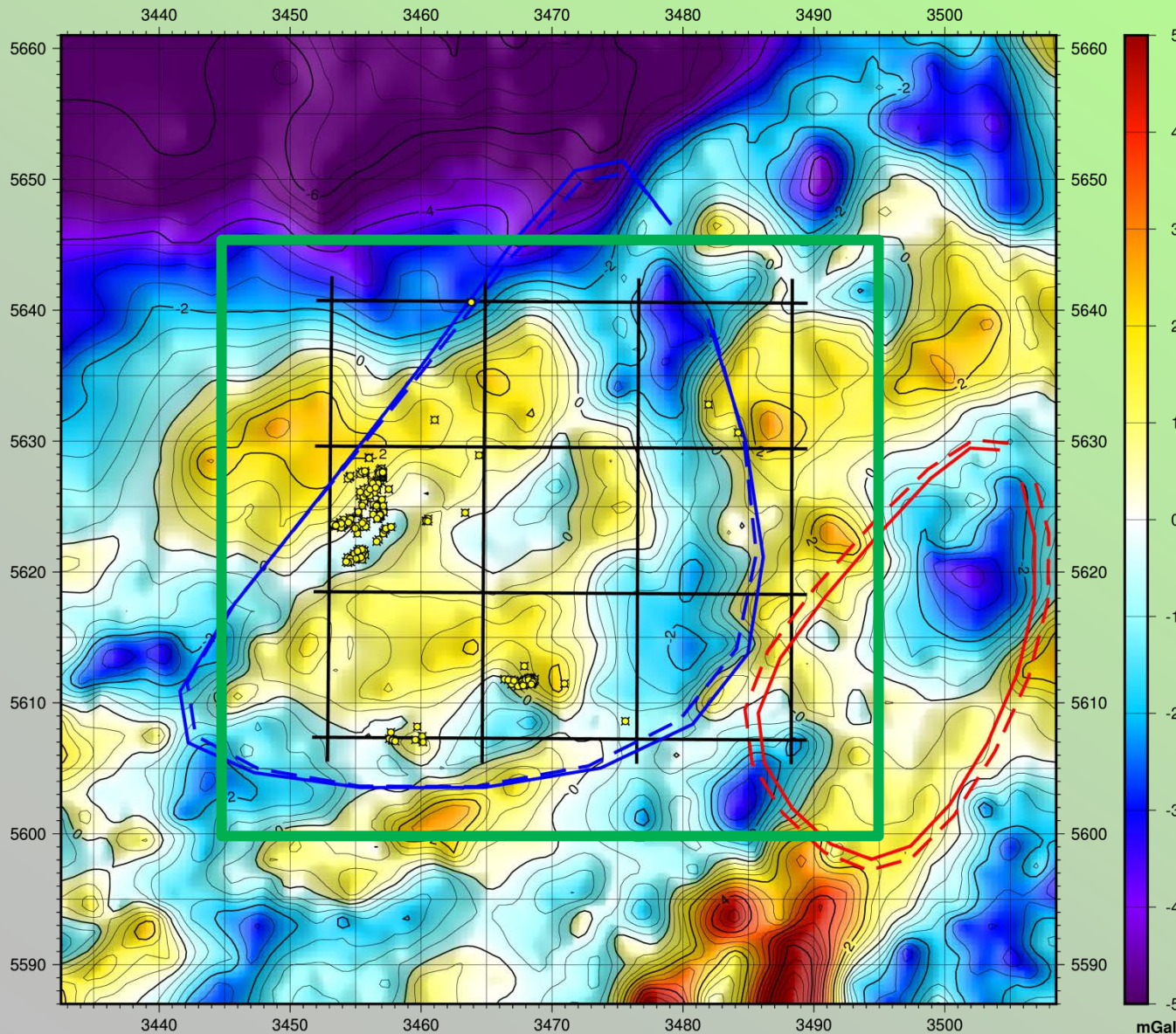
» Die invertierten Kontrastdichten sind  $147$  und  $-246.7 \text{ kg/m}^3$ .

— TK Blätter  
● Bohrungen



# Sensitivitätstest (Modell der zwei konischen Trochoiden)

Im **grün markierten Bereich** beträgt das mittlere Residuum (RMSE) **1.37 mGal**.



» **Residuum des Trochoidkörper-Modells mit Start-Kontrastdichte  $100 \pm 10 \text{ kg/m}^3$**

» Die bunten Polylinien zeigen die **Kanten der invertierten Körper**. Die gestrichelte Linie ist dabei die **Unterkante**. **Blau:  $-9.4$  und  $-5.2 \text{ km}$ , Rot:  $-13.3$  und  $-10.2 \text{ km}$ .**

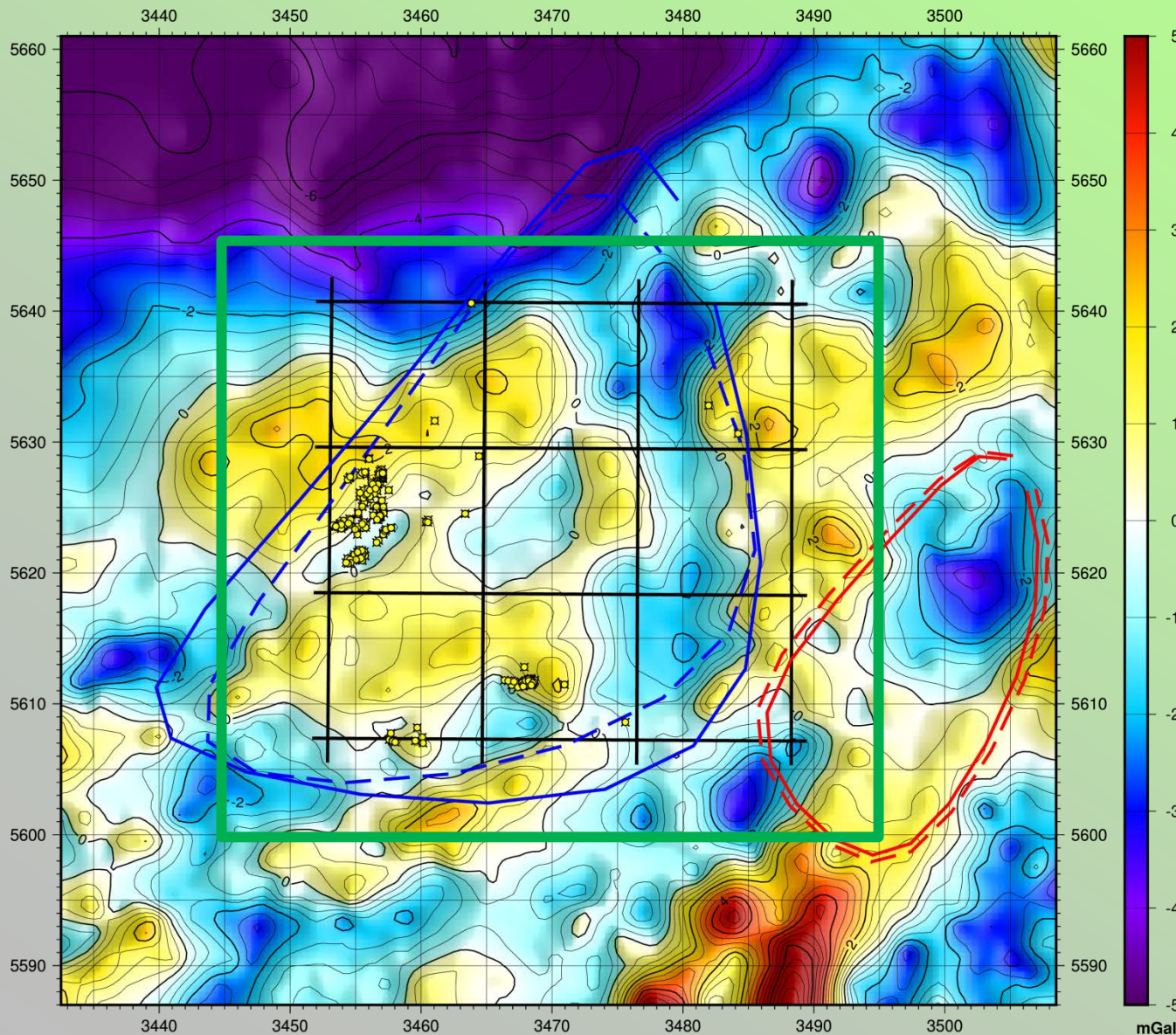
» Die **invertierten Kontrastdichten** sind  **$88.5$  und  $-246.5 \text{ kg/m}^3$** .

— TK Blätter  
● Bohrungen



# Sensitivitätstest (Modell der zwei konischen Trochoiden)

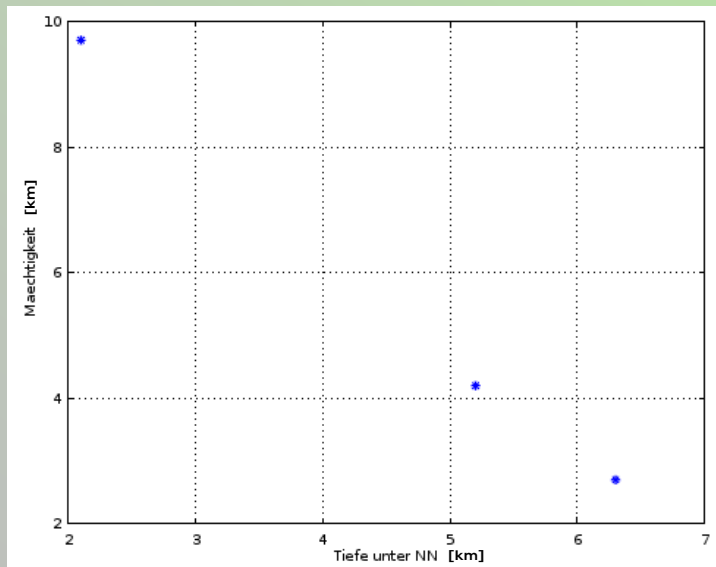
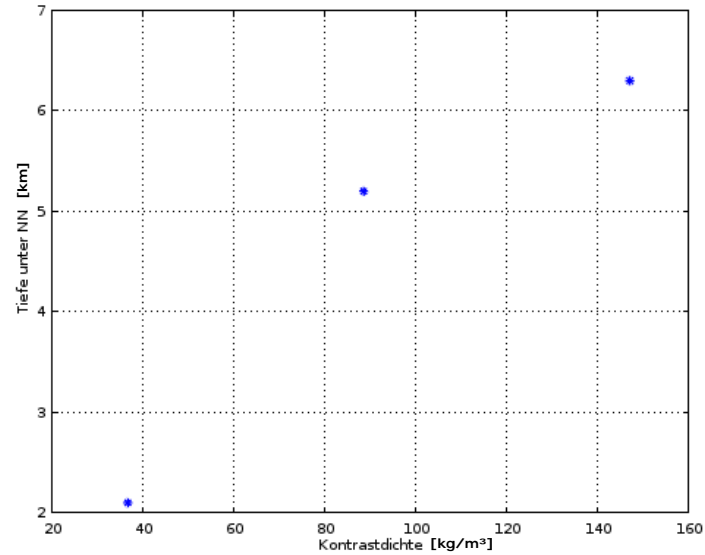
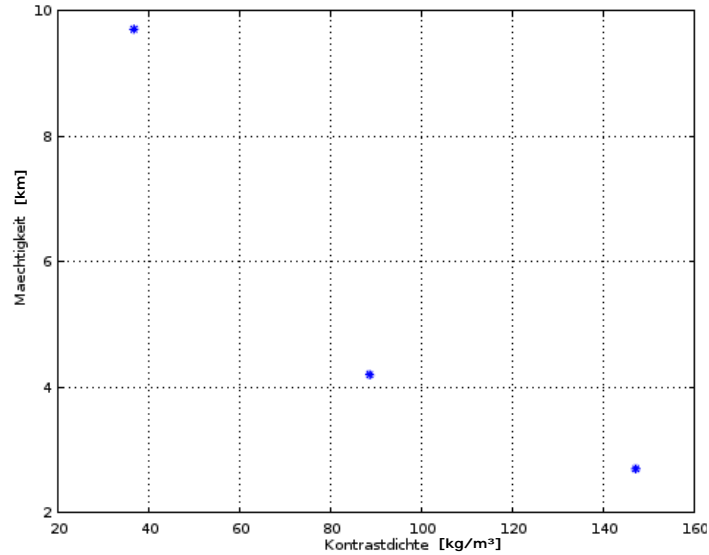
Im **grün markierten Bereich** beträgt das mittlere Residuum (RMSE) **1.34 mGal**.



- » Residuum des Trochoidkörper-Modells mit Start-Kontrastdichte  $50 \pm 10 \text{ kg/m}^3$
- » Die bunten Polylinien zeigen die Kanten der invertierten Körper. Die gestrichelte Linie ist dabei die Unterkante. **Blau:** -11.8 und -2.1 km, **Rot:** -14.0 und -10.5 km.
- » Die invertierten Kontrastdichten sind 36.6 und  $-245.8 \text{ kg/m}^3$ .
- » Es zeigt sich, dass alle drei Modellvarianten (vgl. Seiten 19-21) ähnliche Residuen in Form und Amplitude aufweisen.

— TK Blätter  
● Bohrungen

# Sensitivitätstest (Modell der zwei konischen Trochoiden)

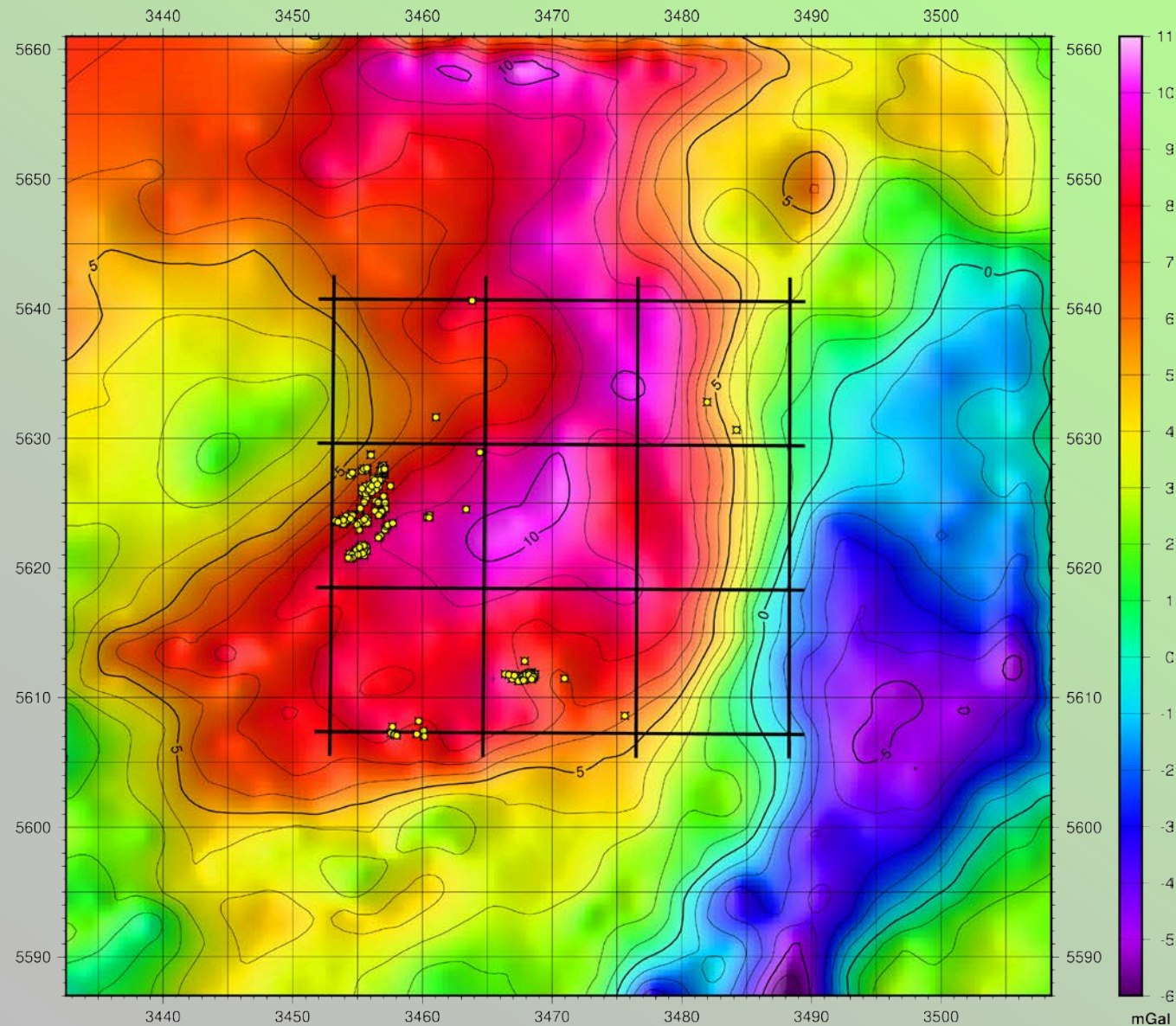


- » **Kontrastdichte gegen Mächtigkeit und Tiefenlage der Oberkante**
- » Für die schweren Trochoidkörper ist hier die **Kontrastdichte** gegen die **Mächtigkeit** (oben links) und gegen die **Tiefenlage der Oberkante** (oben rechts) aufgetragen.
- » Unten ist die **Tiefenlage** gegen die **Mächtigkeit** für diesen Fall dargestellt.
- » Hierbei ist zu beachten, dass der mit der **Tiefe zunehmende Dichtekontrast** die **abnehmende Mächtigkeit überkompensiert**; bei konstanter Dichte würde es sich **umgekehrt** verhalten (Zunahme der Mächtigkeit mit der Tiefe).



- » Als unabhängiger Test wurden **zwei Inversionen von Voxelmolellen** durchgeführt. Diese Modelle beinhalten **kleine, gleichmäßige Prismen** mit einer Gitterweite von 2 km, welche von der Inversion eine **passende Dichte** zugewiesen bekommen. In der **ersten Variante (V1)** ist die Standardabweichung für alle Prismen gleich gewählt ( $300 \text{ kg/m}^3$ ), während bei der **zweiten Variante (V2)** die Standardabweichung in der Tiefe zunimmt (von ca. 300 auf  $630 \text{ kg/m}^3$ ). Dies hat den Effekt, dass Dichteveränderungen in der zweiten Variante **bevorzugt in größere Tiefen** verlagert werden.
- » Diese Art der Inversion besitzt **sehr viele Freiheitsgrade** und ist dementsprechend nur bedingt zuverlässig. Da die **Methodik sanfte Dichtegradienten fördert**, ist es schwierig, geologische Einheiten in der resultierenden Dichteverteilung voneinander zu trennen. Mit dem Wissen aus geologischen Vorstellungen und den vorangegangenen und folgenden Inversionen können jedoch die Voxelmodell-Ergebnisse zum Gesamtverständnis möglicher Quellen beitragen.

# V1: Voxelmodell mit einheitlichen Standardabweichungen



» **Schwerewirkung des ersten Voxelmodells (V1)**

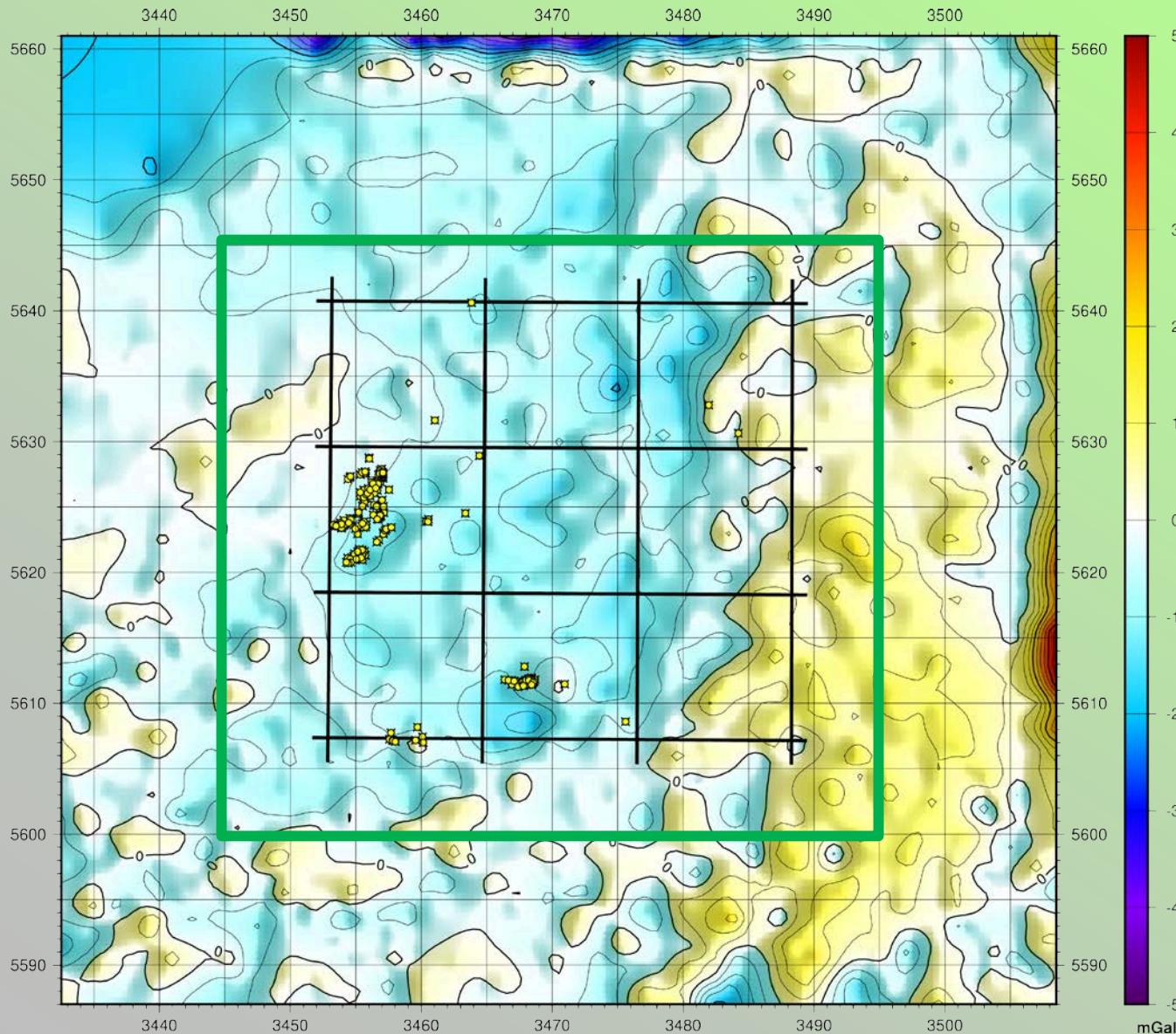
» Das Voxelmodell kann die gemessene Bougwerschwere aufgrund der **vielen Freiheitsgrade** recht gut reproduzieren.

— TK Blätter  
● Bohrungen



# V1: Voxelmodell mit einheitlichen Standardabweichungen

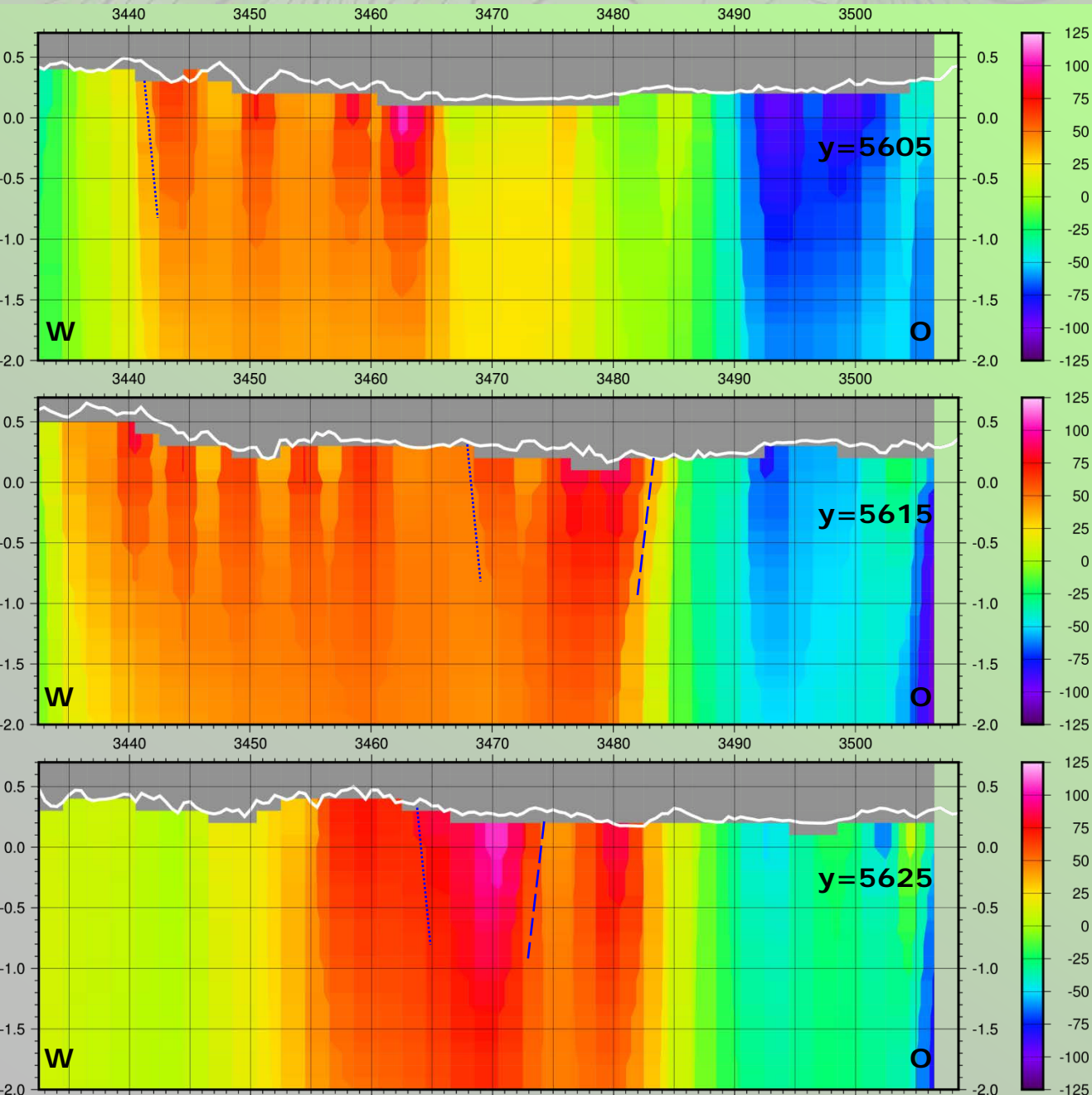
Im **grün markierten Bereich** beträgt das mittlere Residuum (RMSE) **0.52 mGal**.



» **Schwereresiduum des ersten Voxelmodells (V1)**

» Das Voxelmodell kann die gemessene Bouguer-schwere aufgrund der **vielen Freiheitsgrade** recht gut reproduzieren.

# V1: WO-Profile durch das Modell



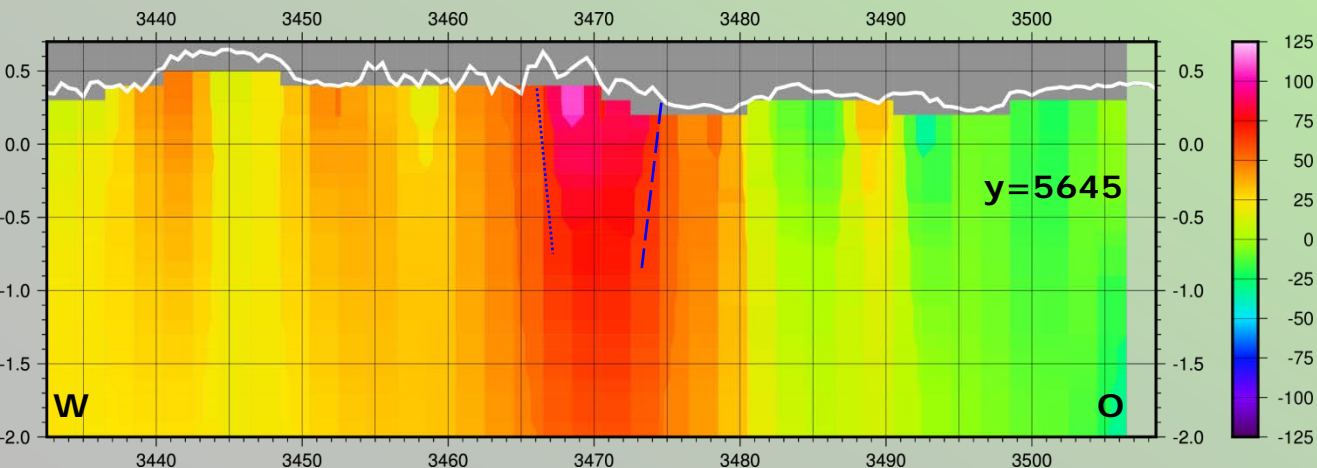
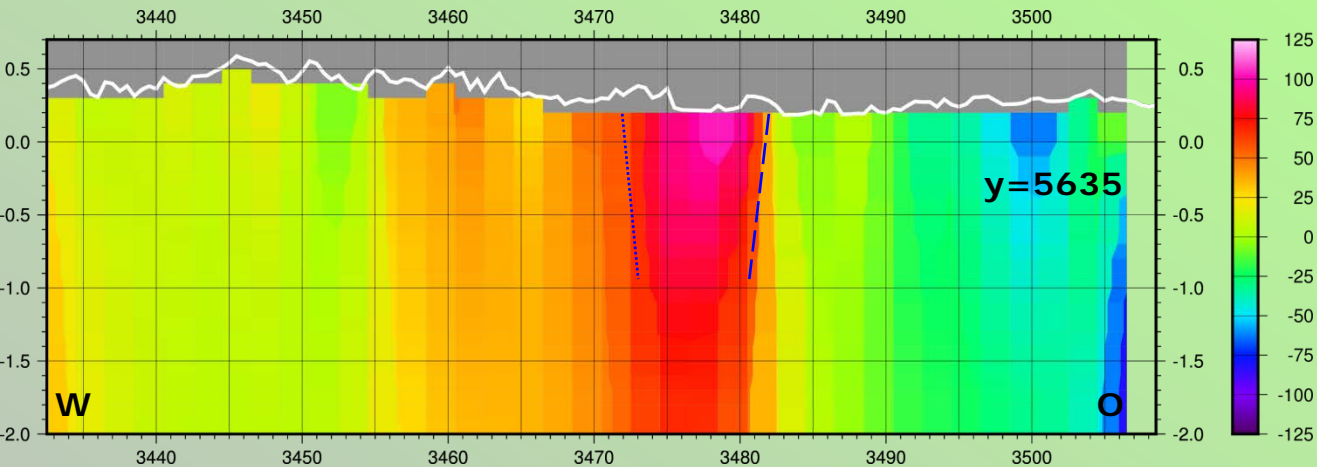
## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in  $\text{kg/m}^3$  aufgetragen.
- » Die größten Dichtekontraste liegen direkt an der Oberfläche, könnten aber auch ein typisches Artefakt einer ungeeigneten Tiefengewichtung sein. Ein Einfallen von Dichtestrukturen (gepunktete Linien) und deren Auskeilen mit der Tiefe (gestrichelte Linien – entgegen der bekannten Einfallrichtung) ist interpretierbar.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# V1: WO-Profile durch das Modell

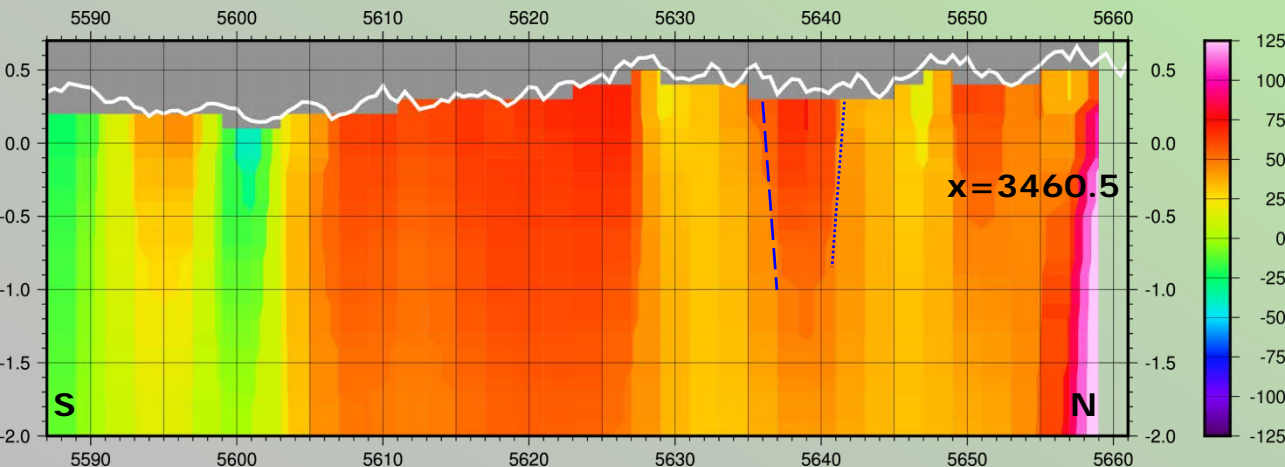
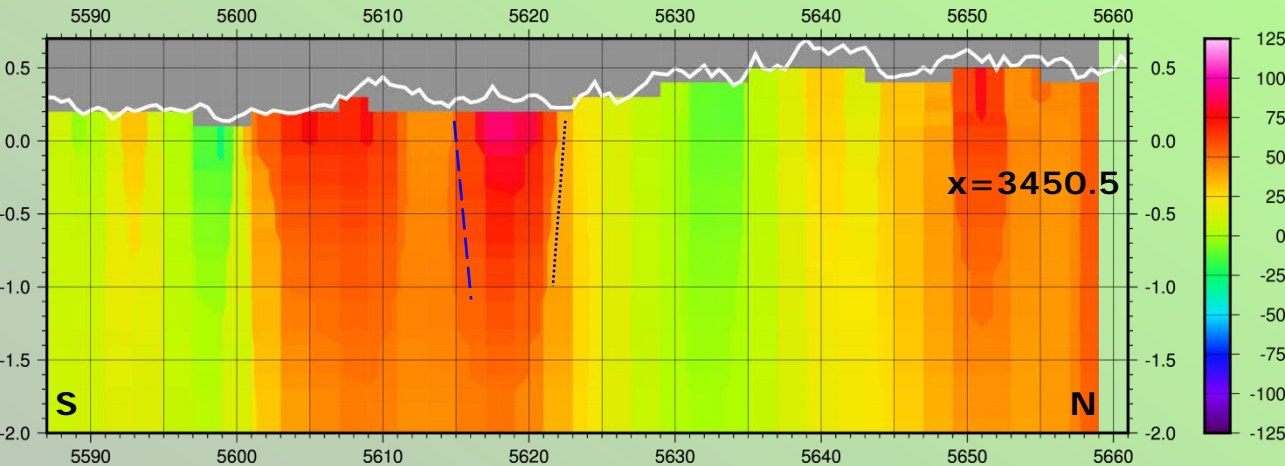


## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in kg/m<sup>3</sup> aufgetragen.
- » Die größten Dichtekontraste liegen direkt an der Oberfläche, könnten aber auch ein typisches Artefakt einer ungeeigneten Tiefengewichtung sein. Ein Einfallen von Dichtestrukturen (gepunktete Linien) und deren Auskeilen mit der Tiefe (gestrichelte Linien – entgegen der bekannten Einfallrichtung) ist interpretierbar.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# V1: SN-Profile durch das Modell



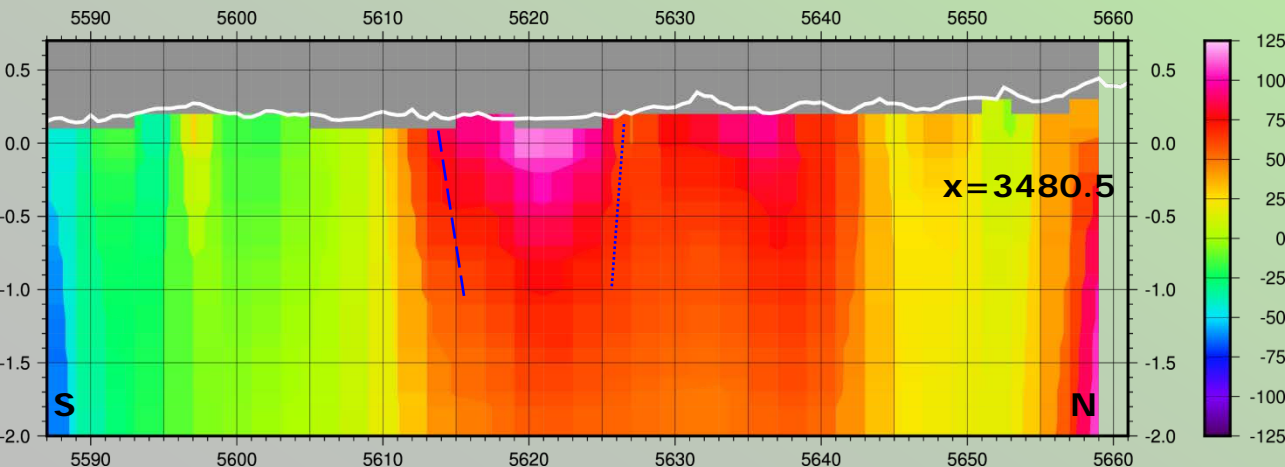
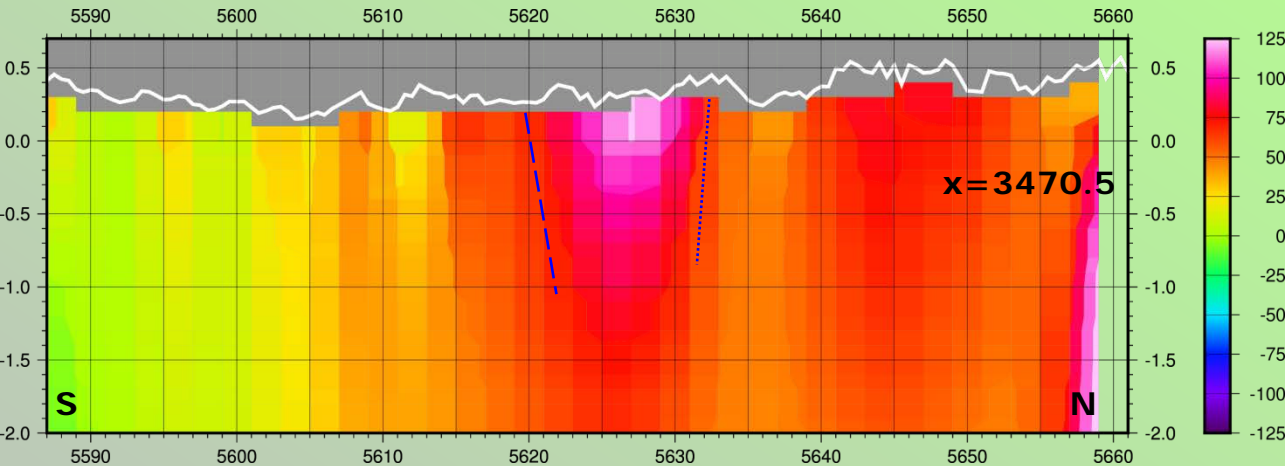
## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in kg/m<sup>3</sup> aufgetragen.
- » Die größten Dichtekontraste liegen direkt an der Oberfläche, könnten aber auch ein typisches Artefakt einer ungeeigneten Tiefengewichtung sein. Ein Einfallen von Dichtestrukturen (gepunktete Linien) und deren Auskeilen mit der Tiefe (gestrichelte Linien – entgegen der bekannten Einfallrichtung) ist interpretierbar.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# V1: SN-Profile durch das Modell



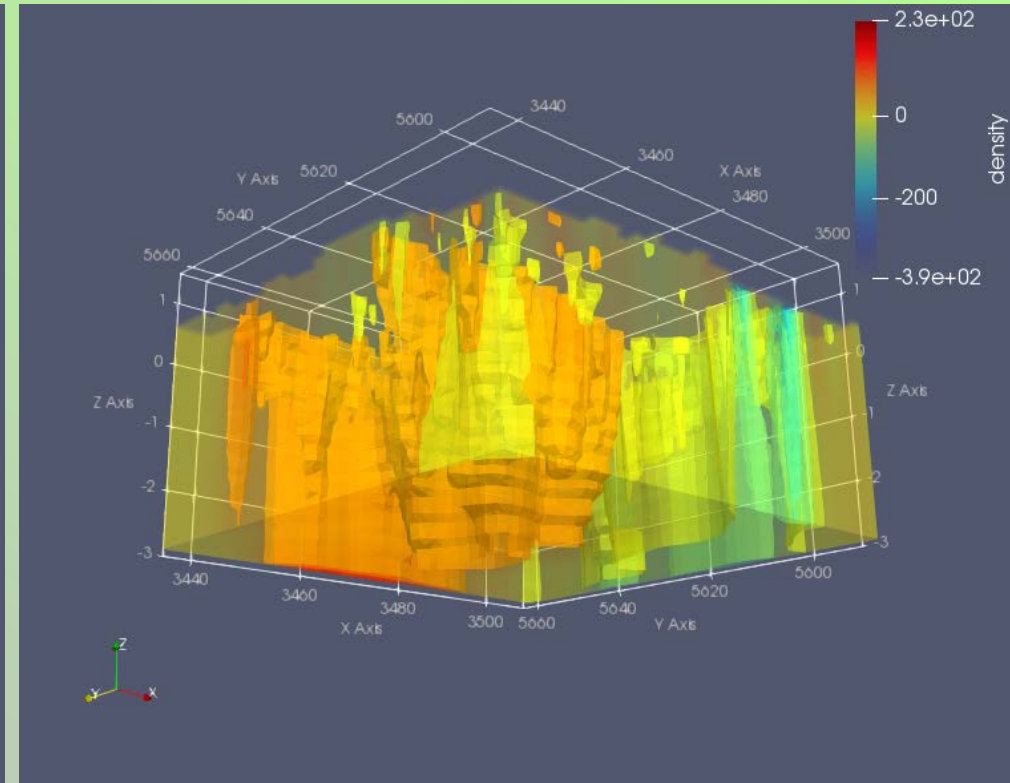
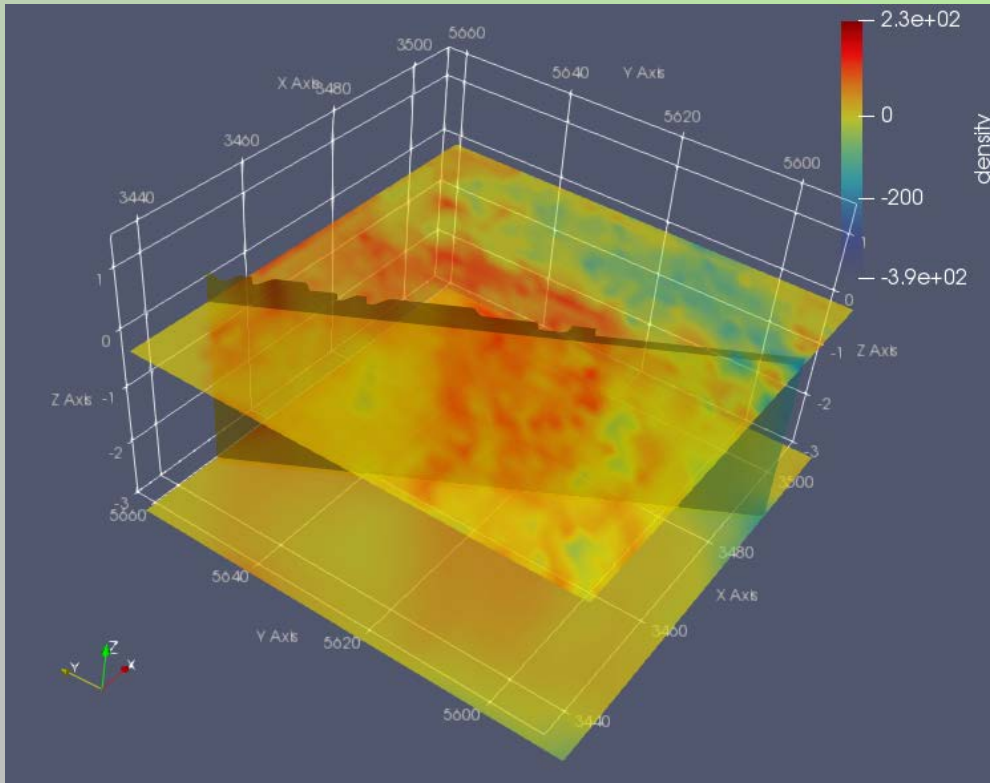
## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in kg/m<sup>3</sup> aufgetragen.
- » Die größten Dichtekontraste liegen direkt an der Oberfläche, könnten aber auch ein typisches Artefakt einer ungeeigneten Tiefengewichtung sein. Ein Einfallen von Dichtestrukturen (gepunktete Linien) und deren Auskeilen mit der Tiefe (gestrichelte Linien – entgegen der bekannten Einfallrichtung) ist interpretierbar.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# V1: Voxelmmodell mit einheitlichen Standardabweichungen

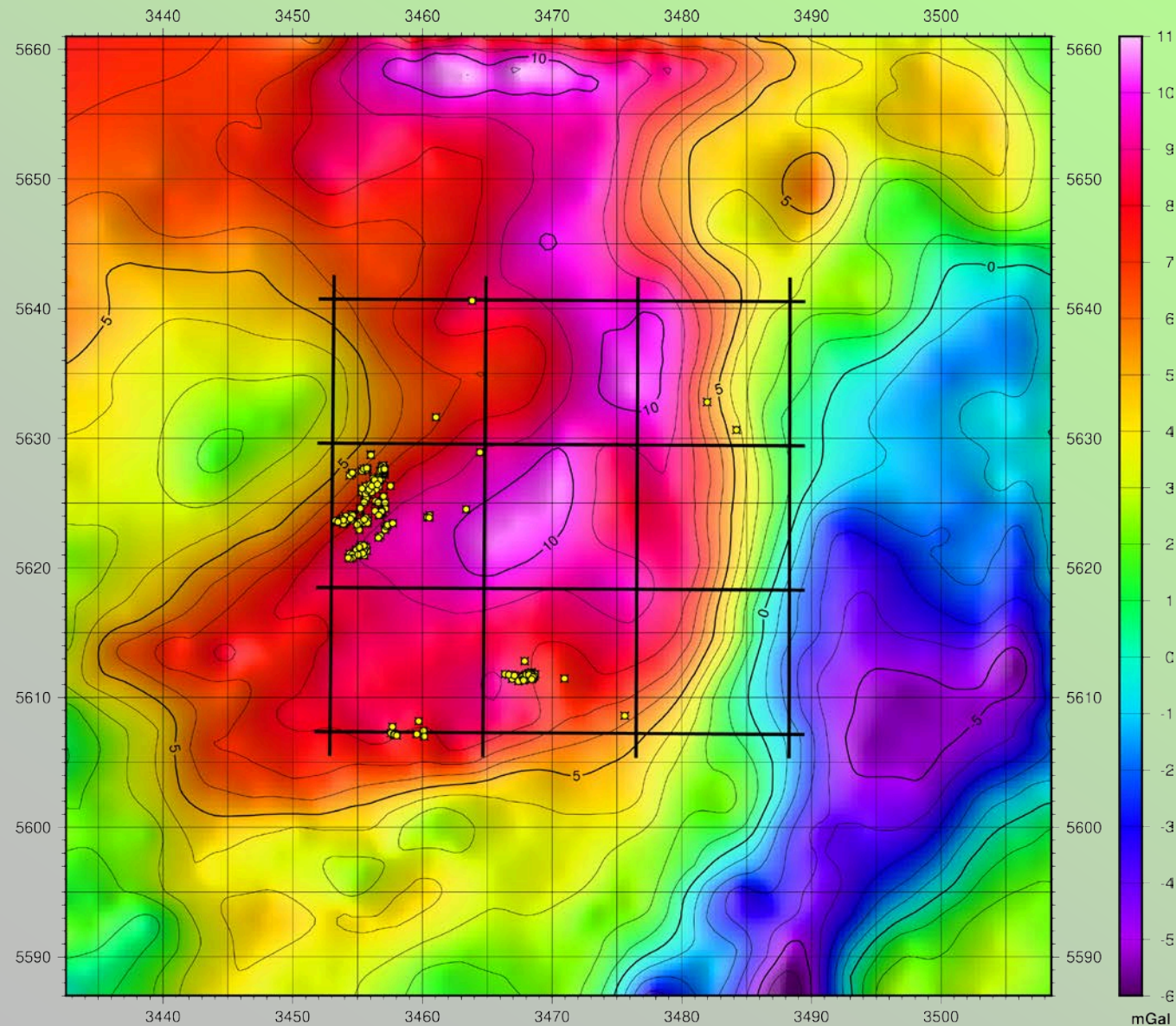
- » Schaut man sich das **invertierte Modell in 3D** an, so kann dies mit Hilfe von **Schnitten** (links) oder verschiedenen **Grenzflächen für ausgewählte Dichtebereiche** (rechts) erfolgen. Dies kann helfen, zusammenhängende Strukturen sichtbar zu machen.



Die 3D-Ansichten sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# V2: Voxelmodell mit zunehmenden Standardabweichungen



» **Schwerewirkung des zweiten Voxelmodells (V2)**

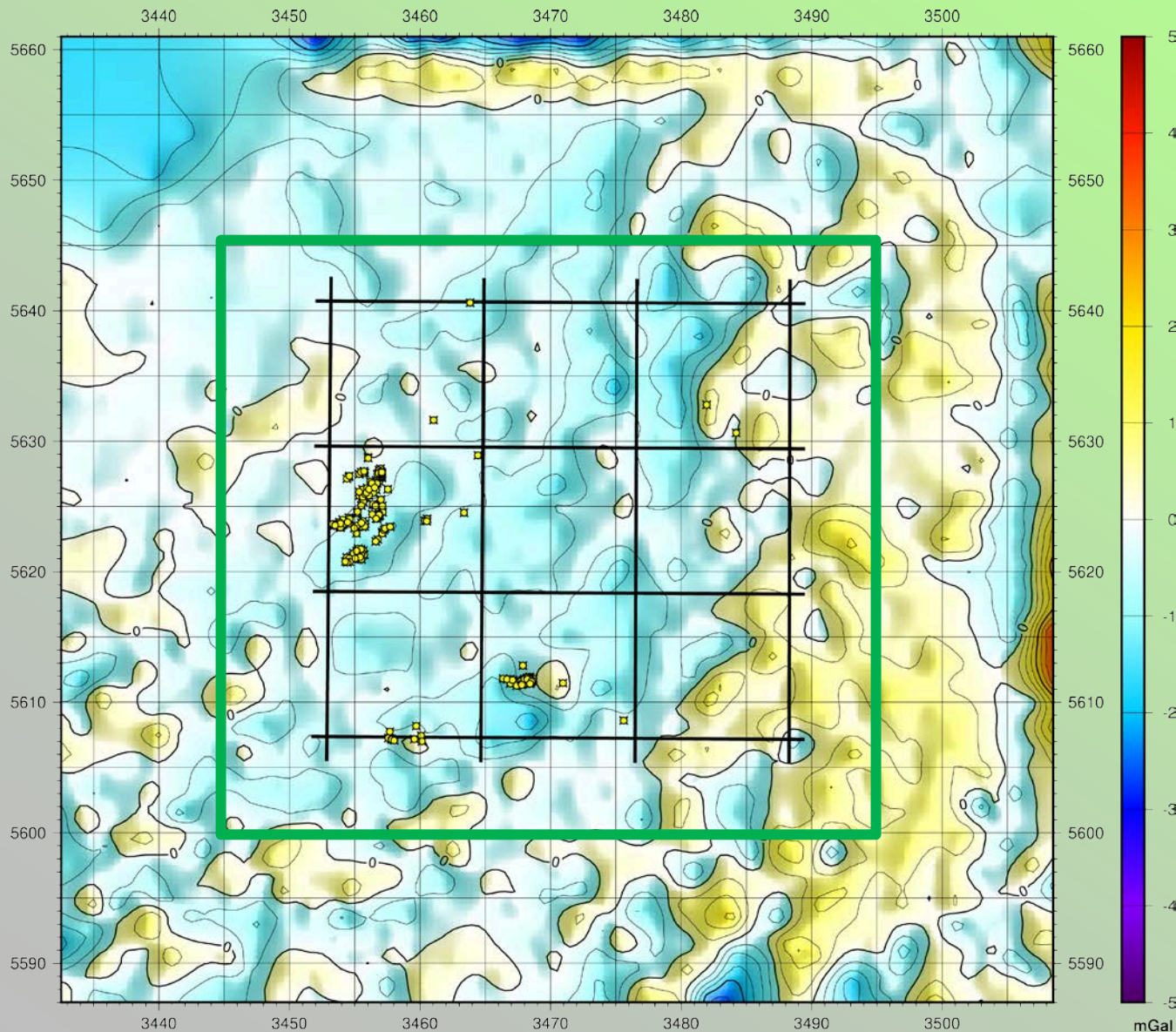
» Das Voxelmodell kann die gemessene Bougwerschwere aufgrund der **vielen Freiheitsgrade** recht gut reproduzieren.

— TK Blätter  
● Bohrungen



# V2: Voxelmmodell mit zunehmenden Standardabweichungen

Im grün markierten Bereich beträgt das mittlere Residuum (RMSE) 0.44 mGal.



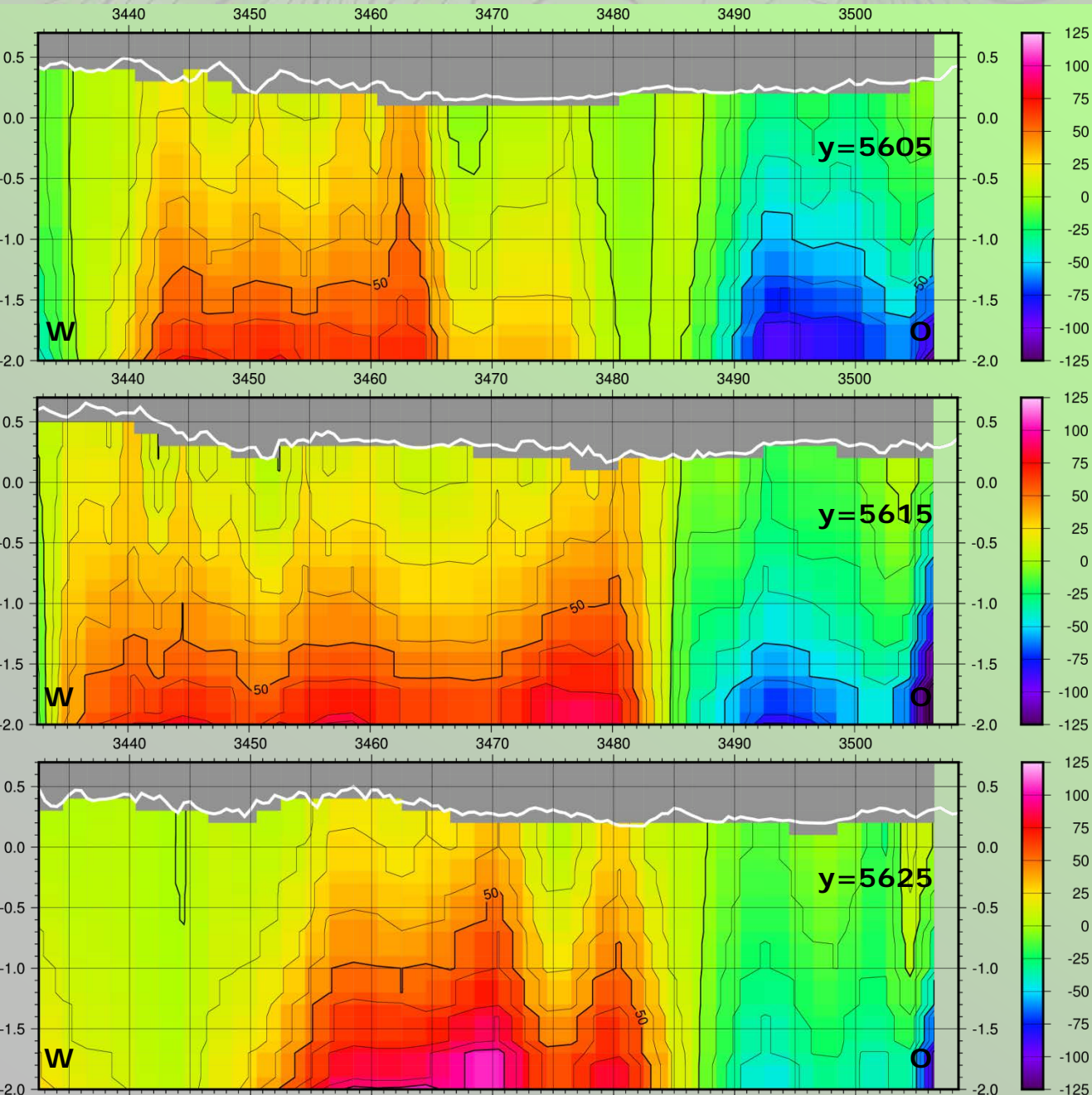
» **Schwereresiduum des zweiten Voxelmmodells (V2)**

» Das Voxelmmodell kann die gemessene Bouguer-schwere aufgrund der **vielen Freiheitsgrade** recht gut reproduzieren.

— TK Blätter  
■ Bohrungen



# V2: WO-Profile durch das Modell

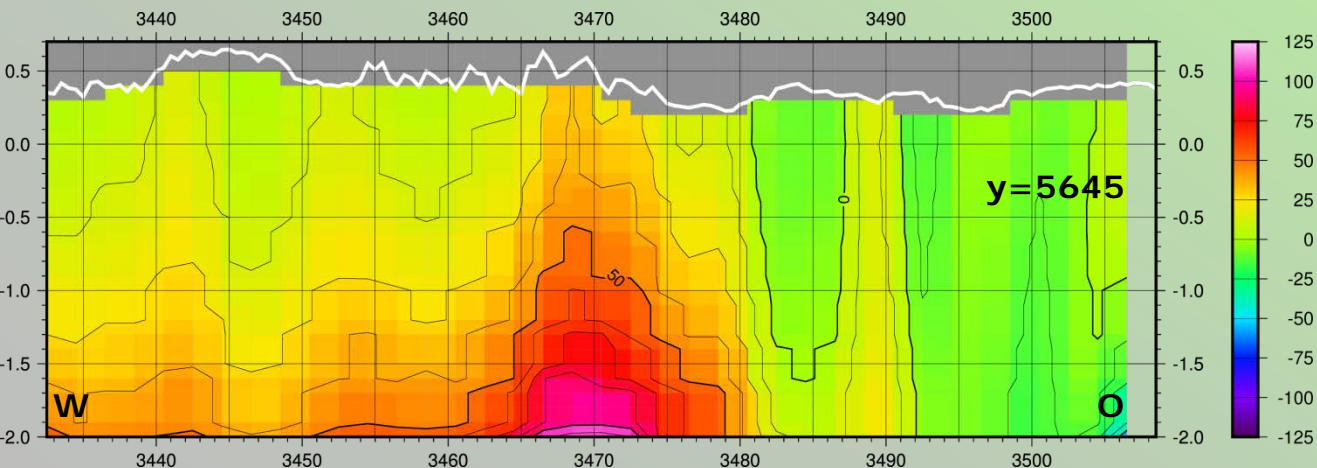
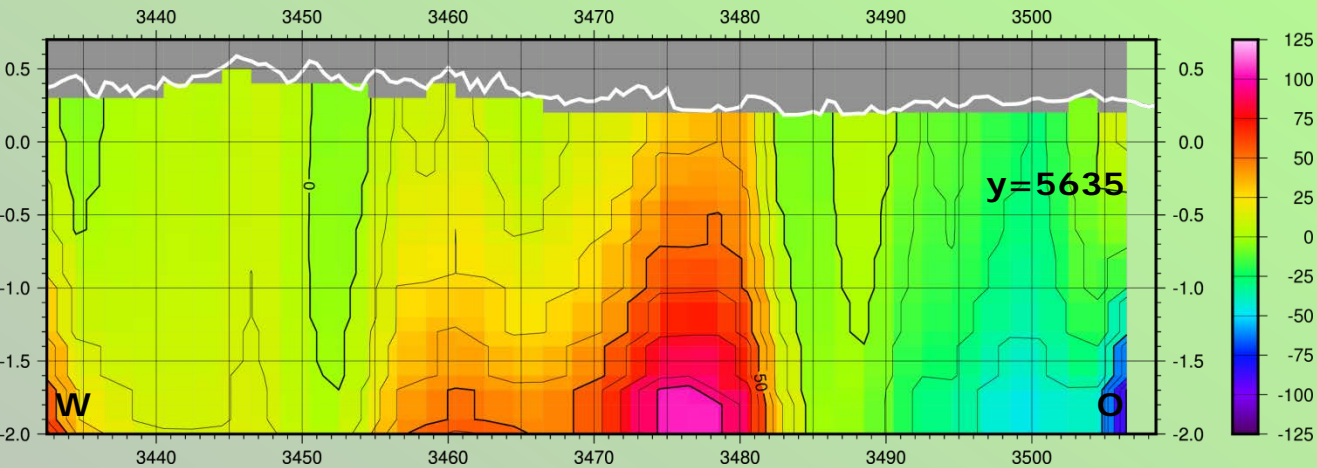


## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in  $\text{kg/m}^3$  aufgetragen.
- » Die größten Dichtekontraste liegen in der Tiefe, im oberflächennäheren Bereich gibt es jedoch einige kleinräumige Variationen. Zu deren Verdeutlichung wurden in den Abbildungen Isolinien mit  $12.5 \text{ kg/m}^3$  Abstand eingezeichnet.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# V2: WO-Profile durch das Modell



## » WO-Profile

» Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.

» Die Werte der Kontrastdichten sind in  $\text{kg/m}^3$  aufgetragen.

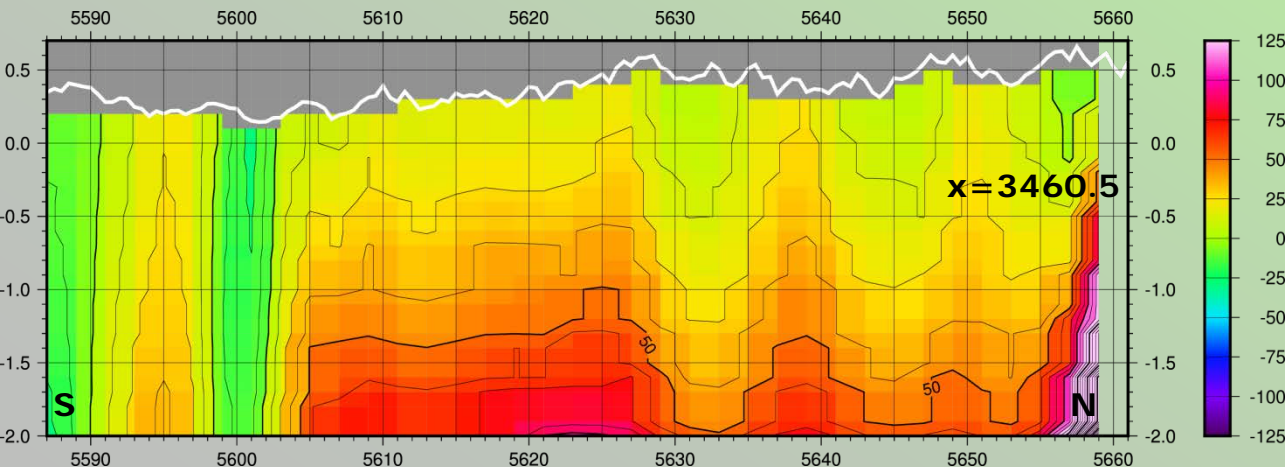
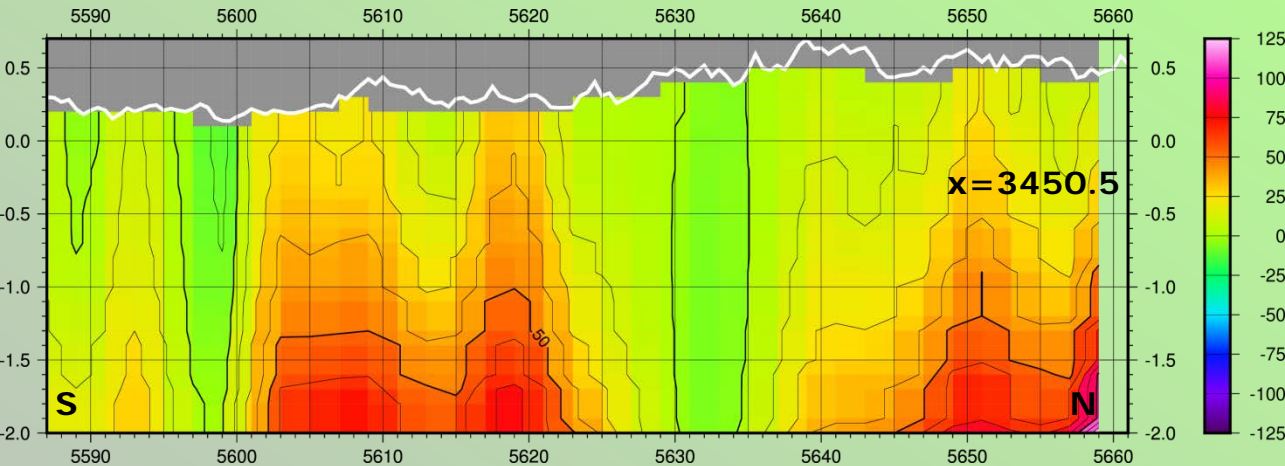
» Die größten Dichtekontraste liegen in der Tiefe, im oberflächennäheren Bereich gibt es jedoch einige kleinräumige Variationen.

Zu deren Verdeutlichung wurden in den Abbildungen Isolinien mit  $12.5 \text{ kg/m}^3$  Abstand eingezeichnet.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# V2: SN-Profile durch das Modell



## » SN-Profile

» Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.

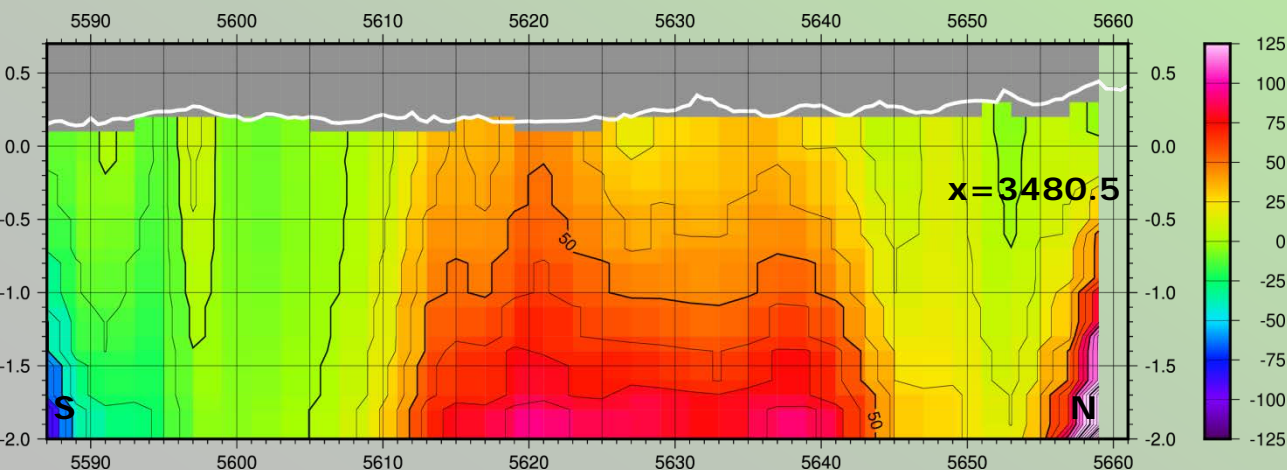
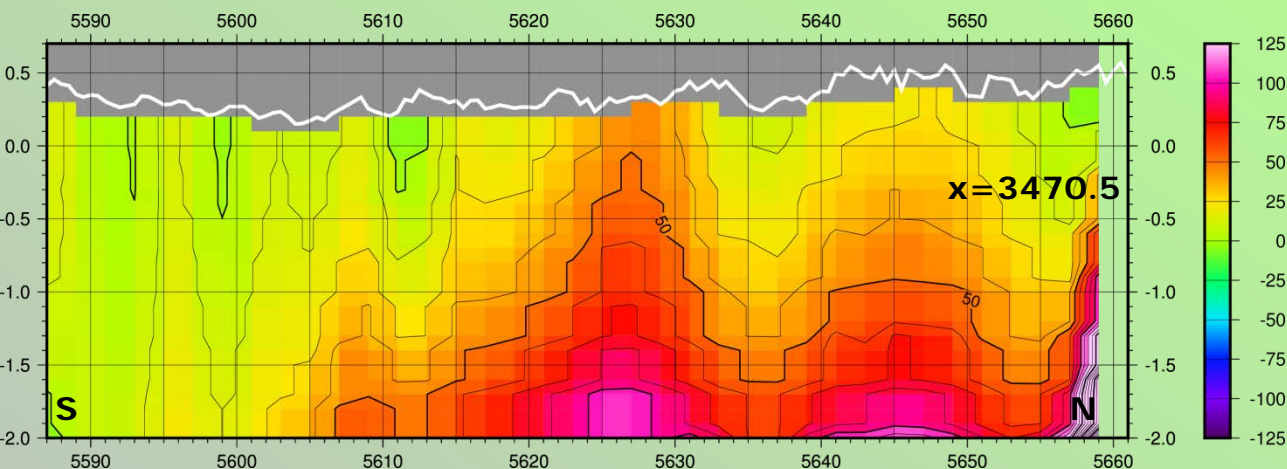
» Die Werte der Kontrastdichten sind in kg/m<sup>3</sup> aufgetragen.

» Die größten Dichte-**kontraste** liegen in der Tiefe, im oberflächennäheren Bereich gibt es jedoch einige **kleinräumige Variationen**.

Zu deren Verdeutlichung wurden in den Abbildungen Isolinien mit 12.5 kg/m<sup>3</sup> Abstand eingezeichnet.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# V2: SN-Profile durch das Modell



## » SN-Profile

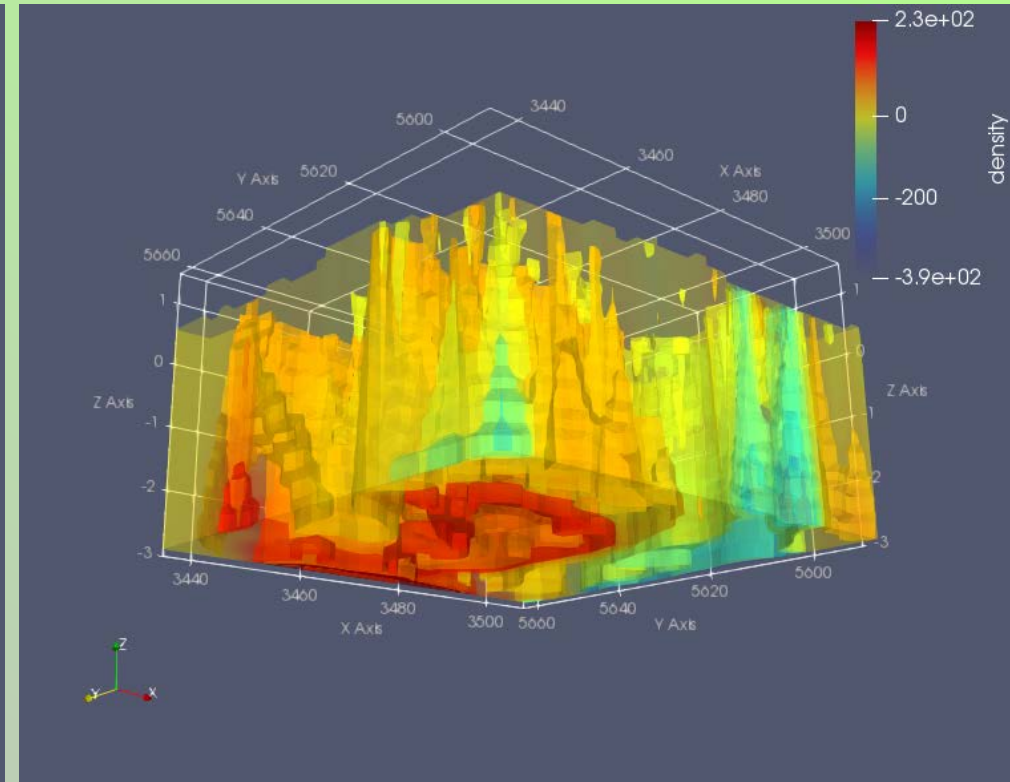
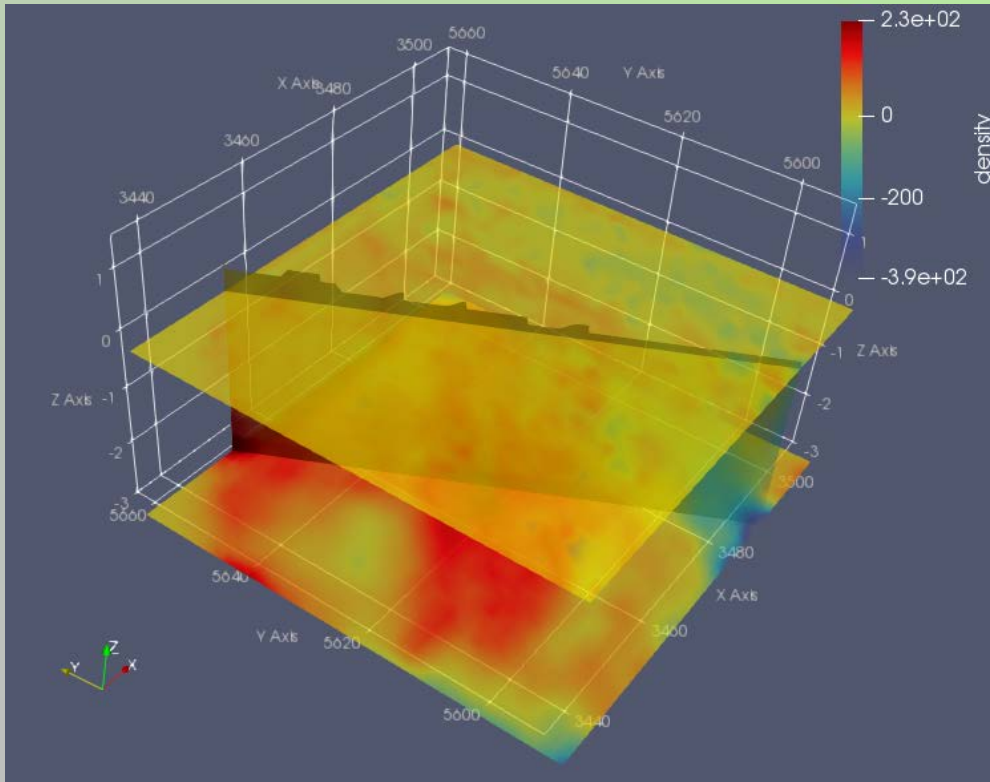
- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
  - » Die Werte der Kontrastdichten sind in  $\text{kg/m}^3$  aufgetragen.
  - » Die größten Dichtekontraste liegen in der Tiefe, im oberflächennäheren Bereich gibt es jedoch einige kleinräumige Variationen.
- Zu deren Verdeutlichung wurden in den Abbildungen Isolinien mit  $12.5 \text{ kg/m}^3$  Abstand eingezeichnet.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# V2: Voxelmmodell mit zunehmenden Standardabweichungen

- » Schaut man sich das **invertierte Modell in 3D** an, so kann dies mit Hilfe von **Schnitten** (links) oder verschiedenen **Grenzflächen für ausgewählte Dichtebereiche** (rechts) erfolgen. Dies kann helfen, zusammenhängende Strukturen sichtbar zu machen.



Die 3D-Ansichten sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# Modelle mit einfallenden Basaltkörpern (G, M, GM)

- » Anhand der geologischen Karte ist bekannt, dass im Westen und im Süden des großräumigen Schwerehochs **Basalte anstehen**. Ein geologischer Schnitt, der vom HLNUG bereitgestellt worden ist (siehe Abbildung unten auf dieser Seite), zeigt, dass alle Strukturen mit einem **Winkel von ca. 45-50°** nach Süd-Osten hin einfallen. Obwohl die Sedimente in dem abgebildeten Schnitt bis mindestens 500 m Tiefe reichen, ist diese Information eine ungesicherte Vorstellung: **schon 100 m unter der Topografie** könnte sich, zumindest an einigen Stellen, Basalt anschließen (HLNUG, pers. comm.).
- » Für die im Anschluss gezeigten Modelle wurden **je 7 Polygone** im Bereich des großräumigen Schwerehochs definiert, die eine **Körperoberkante an oder nahe der Topografie** definieren. Die Polygonkörper, welche anstehenden Basalt enthalten, haben ihre Oberkante in den nicht-anstehenden Bereichen ca. 100 m unterhalb der Topografie und eine Start-Kontrastdichte von **+200 kg/m<sup>3</sup>**.



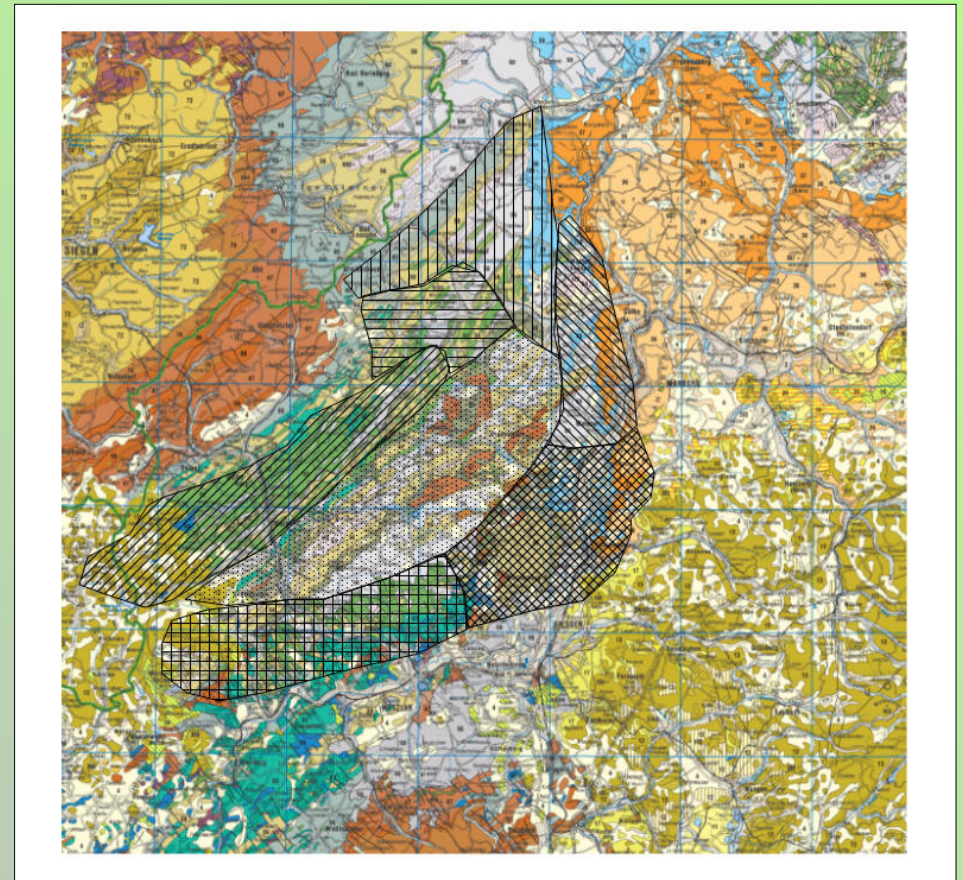
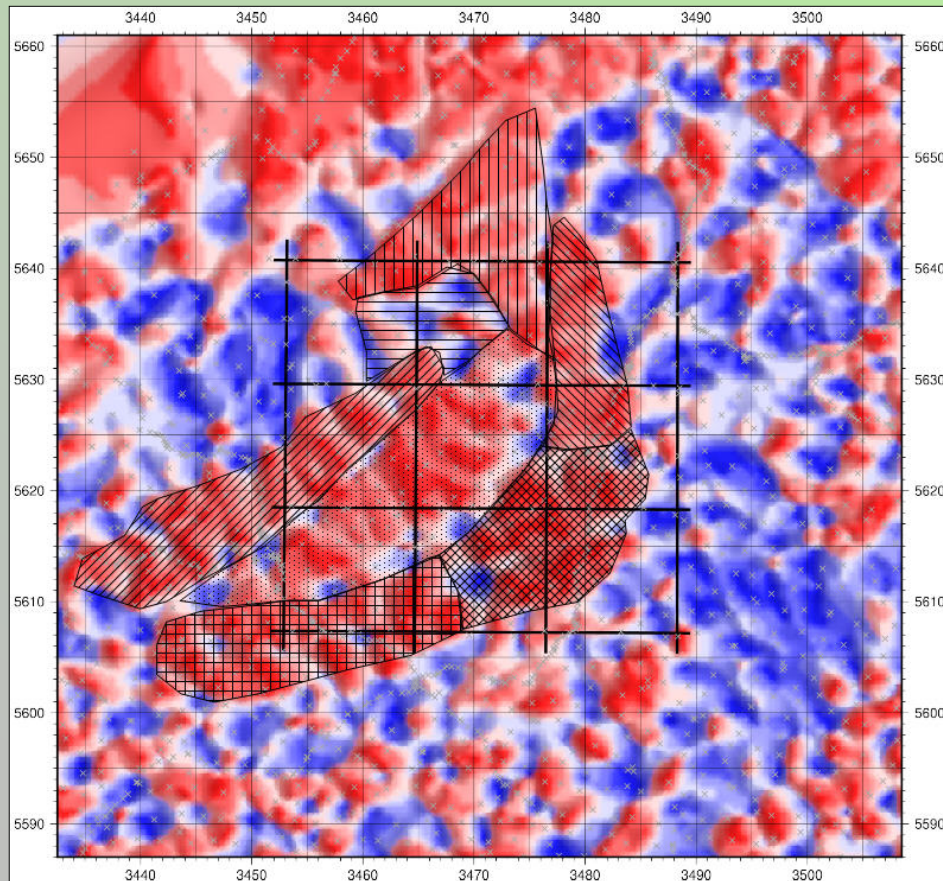


- » **Polygone ohne anstehenden Basalt** reichen anfangs an die Topografie heran, erhalten aber eine geringere Start-Kontrastdichte ( $+100 \text{ kg/m}^3$ ).
- » Die **Unterkante der Körper** ist entsprechend des Einfallens in der Tiefe versetzt. Dabei ist ab einer Tiefe von 500 m unter NN ein **Dichte- bzw. Suszeptibilitätsgradient** definiert, der dafür sorgt, dass an der **Modellunterkante bei 2 km** unter NN kein Dichte-/Suszeptibilitätskontrast mehr vorhanden ist. Er ist als dichteäquivalente **Modellrepräsentation** für die nach unten an **listrischen Störungen** auskeilenden Basalt- und Sedimentschollen zu interpretieren.
- » Zusätzlich zu den durch die Polygone definierten Körpern enthalten die Modelle eine in ihrer Mächtigkeit **invertierbare Sedimentauflage**. Wo sie vorhanden ist, **überschreibt** sie die Dichte-/Suszeptibilitätswerte der Polygonkörper. Sie besitzt keinen Dichte-/Suszeptibilitäts-Kontrastwert gegenüber dem großräumigen (und effektiv unwirksamen) Hintergrund.
- » Somit reichen die Polygonkörper zwar größtenteils an die Oberfläche heran, doch sind sie dort **zu Beginn der Inversion noch nicht wirksam**.



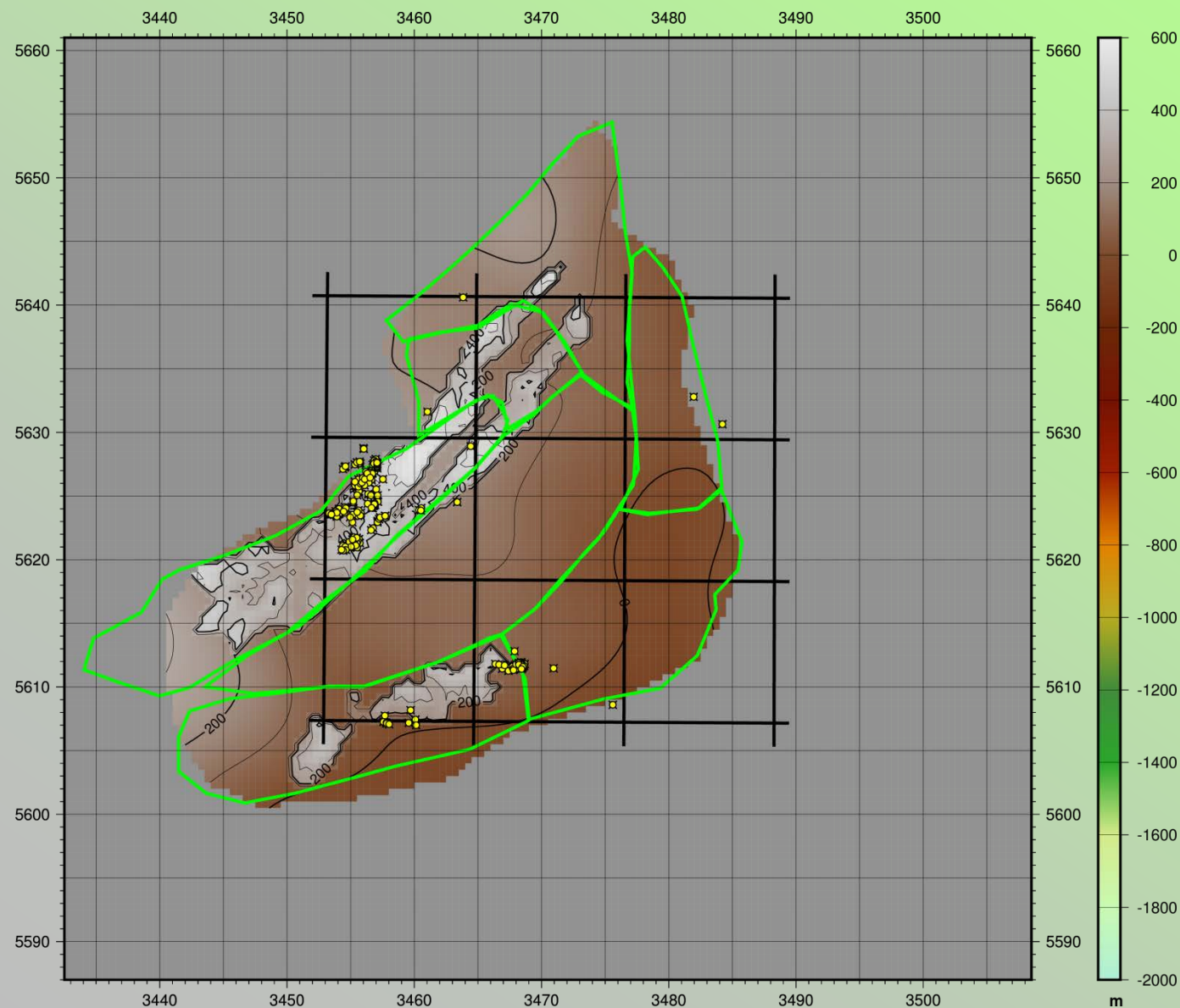
# Modelle mit einfallenden Basaltkörpern (G, M, GM)

- » Die **Definition der 7 Polygone** erfolgte in einem Digitalisierungsprogramm und beruht hauptsächlich auf dem **Strukturindex der Bougierschwere** (Abb. links, siehe auch Teilbericht 1, Seite 29), der Bougierschwere selbst und der geologischen Karte (Abb. rechts).





# Unterkante des invertierbaren Sedimentkörpers



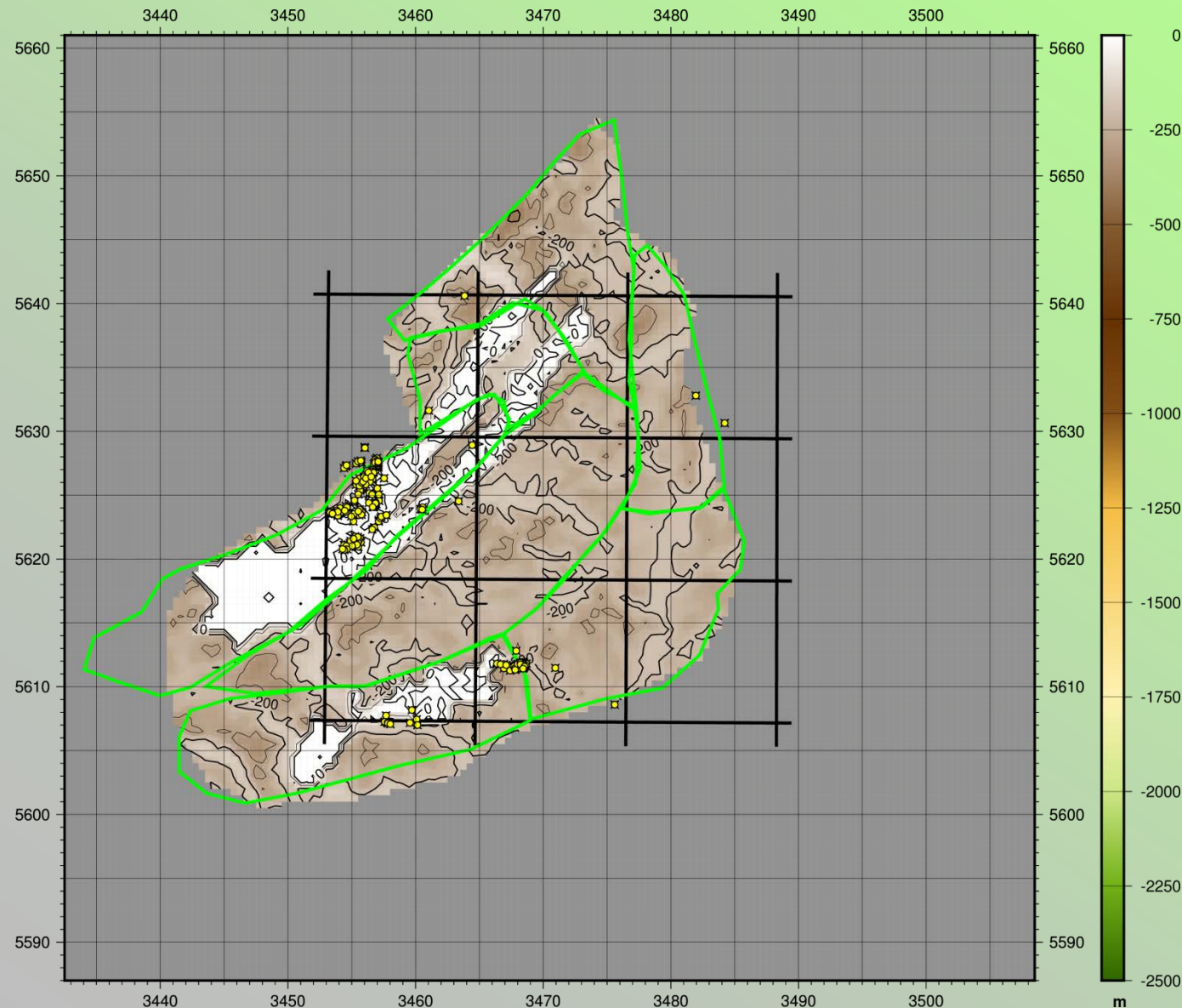
## » Startgeometrie der Unterkante des Sedimentkörpers

» Die **Unterkante des Sedimentkörpers** ist anfangs – mit Ausnahme der Bereiche, wo der Basalt ansteht und somit keine Sedimentauflage vorhanden sein kann – eine **sanft verlaufende Fläche**.

» Die grünen Polygone zeigen die Kanten der Polygonkörper an der Oberfläche.

— TK Blätter  
● Bohrungen

# Unterkante des invertierbaren Sedimentkörpers



## » Startgeometrie der Unterkante des Sedimentkörpers

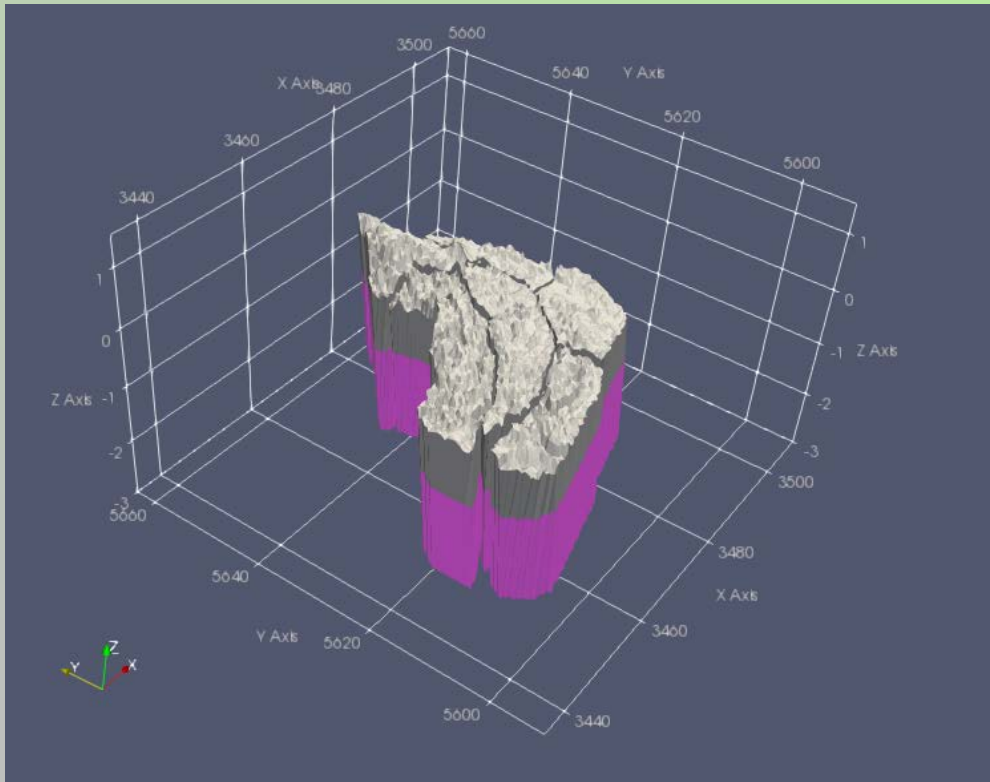
» Darstellung der **Differenz** der Startgeometrie der Unterkante und der Topografie. Es lässt sich also ablesen, dass der initiale Sedimentkörper eine **Mächtigkeit** von über 100 m besitzt, in manchen Bereichen sogar über 300 m.

» Die grünen Polygone zeigen die Kanten der Polygonkörper an der Oberfläche.

- TK Blätter
- Bohrungen

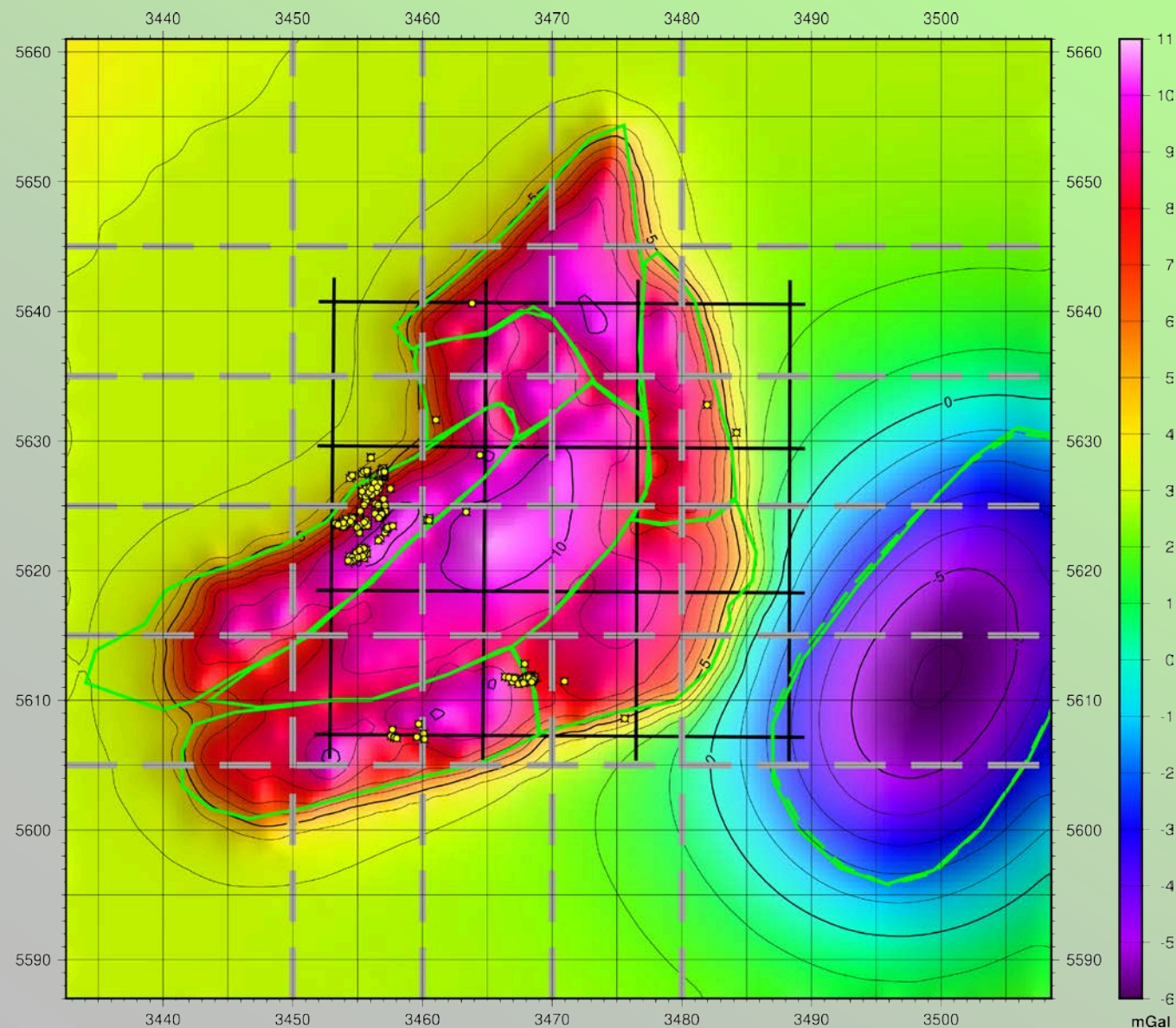


- » Darstellung der aus den Polygonen erzeugten Körper in 3D mit 10-facher Überhöhung. Die Oberkante ist (nahezu überall, siehe Seite 39) identisch zur Topografie, bis 500 m unter NN besitzen die Körper eine **homogene Dichte** (weiße Bereiche). Darunter besitzen die Körper **Dichtegradienten** (pinke Bereiche), die dafür sorgen, dass ihr Dichtekontrast zur Umgebung in 2 km unter NN auf  $0 \text{ kg/m}^3$  abgefallen ist. Dies repräsentiert **nach unten auskeilende Schollen** im Dichtemodell.



Die 3D-Ansicht ist mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# G: Schweremodell mit 7 (Basalt- & Sediment-) Körpern



## » Wirkung des Schweremodells mit sieben Körpern (G)

- » Die grünen Polylinien im zentralen Bereich zeigen die **Körperumrisse an der Oberfläche**. Ihre Basen sind in einem Winkel von ca.  $50^\circ$  nach Süd-Osten dazu verschoben. Die grünen Polygone im Süd-Osten zeigen die Umrisse eines **Hilfs-Trochoiden** zur regionalen Anpassung.
- » Die grauen gestrichelten Linien zeigen die **Lokationen der Modellschnitte**, welche auf den Seiten nach dem Schwereresiduum gezeigt werden.

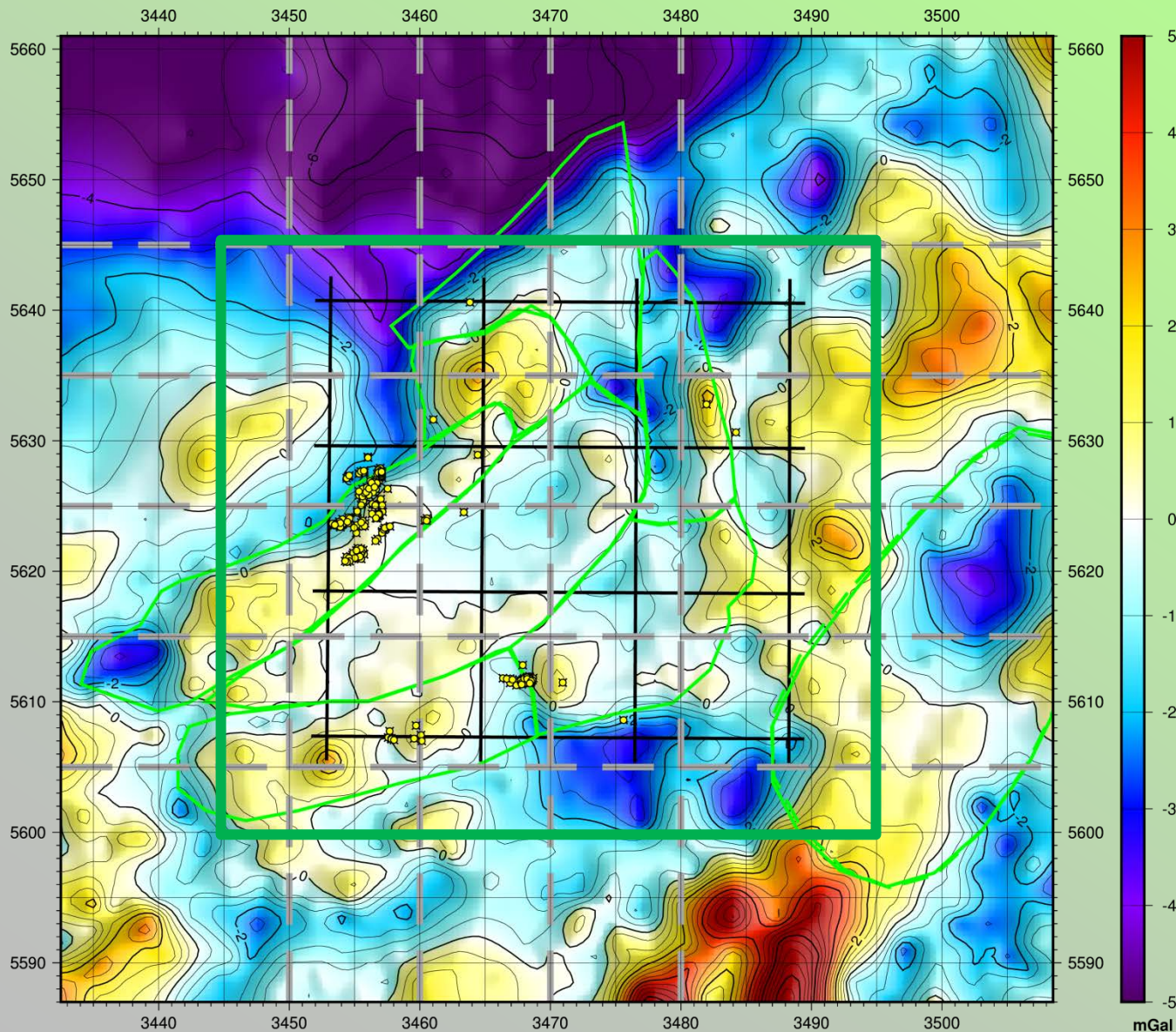
— TK Blätter

● Bohrungen



# G: Schweremodell mit 7 (Basalt- & Sediment-) Körpern

Im grün markierten Bereich beträgt das mittlere Residuum (RMSE) 1.25 mGal.

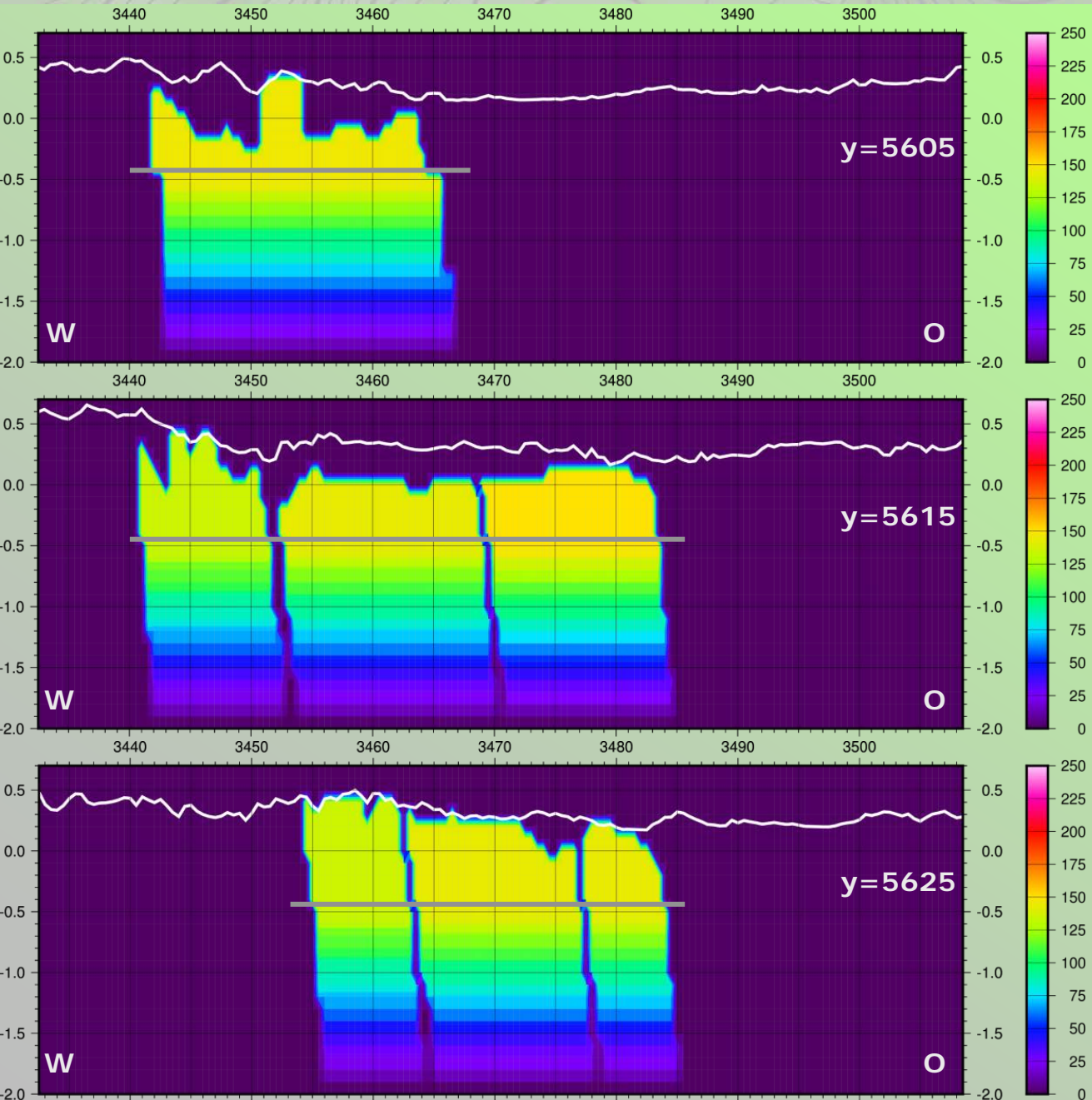


## » Residuum des Schweremodells mit sieben Körpern (G)

- » Die grünen Polylinien im zentralen Bereich zeigen die Körperumrisse an der Oberfläche. Ihre Basen sind in einem Winkel von ca. 50° nach Süd-Osten dazu verschoben. Die grünen Polygone im Süd-Osten zeigen die Umrisse eines Hilfs-Trochoiden zur regionalen Anpassung.
- » Die grauen gestrichelten Linien zeigen die Lokationen der Modellschnitte, welche auf den folgenden Seiten gezeigt werden.

— TK Blätter  
 Bohrungen

# G: WO-Profile durch das Modell



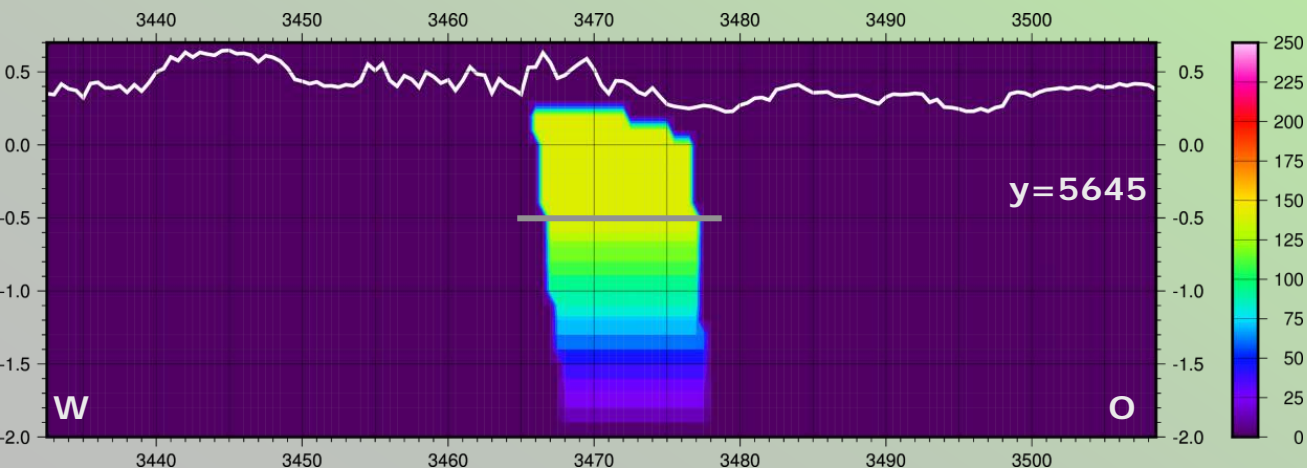
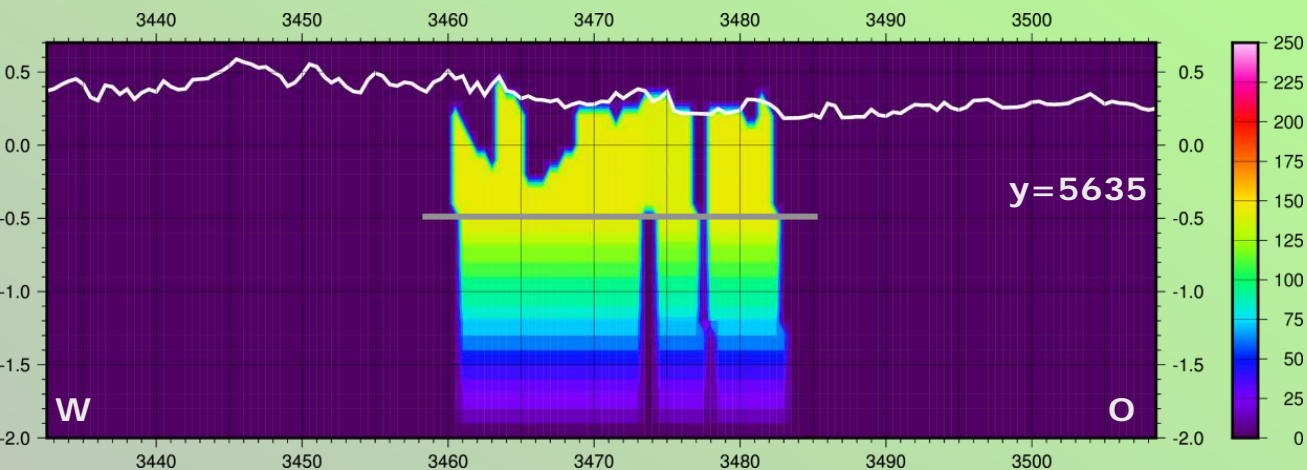
## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in  $\text{kg/m}^3$  aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körperländer sowie der Dichtegradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# G: WO-Profile durch das Modell

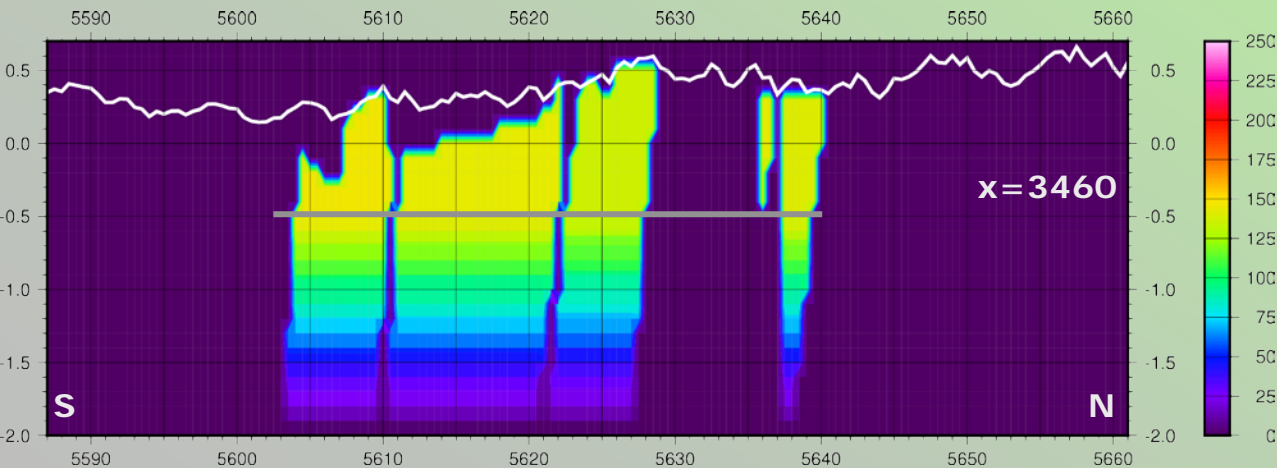
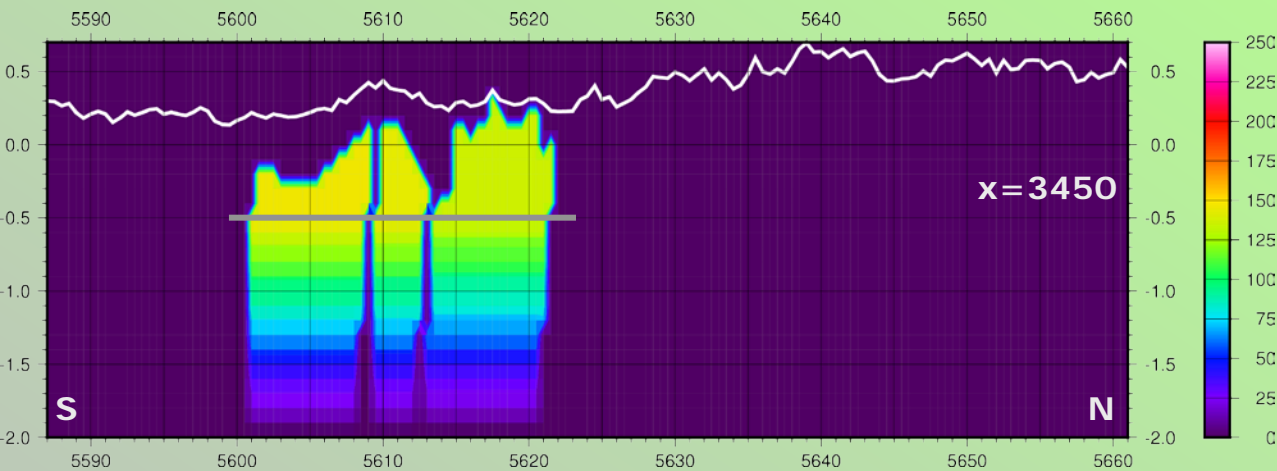


## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in  $\text{kg/m}^3$  aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Dichtegradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# G: SN-Profile durch das Modell



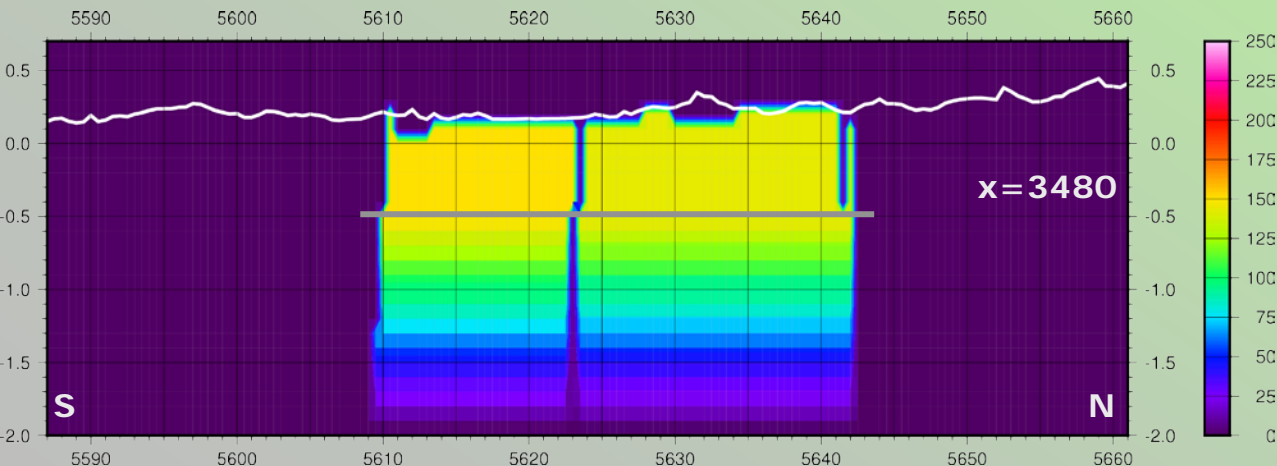
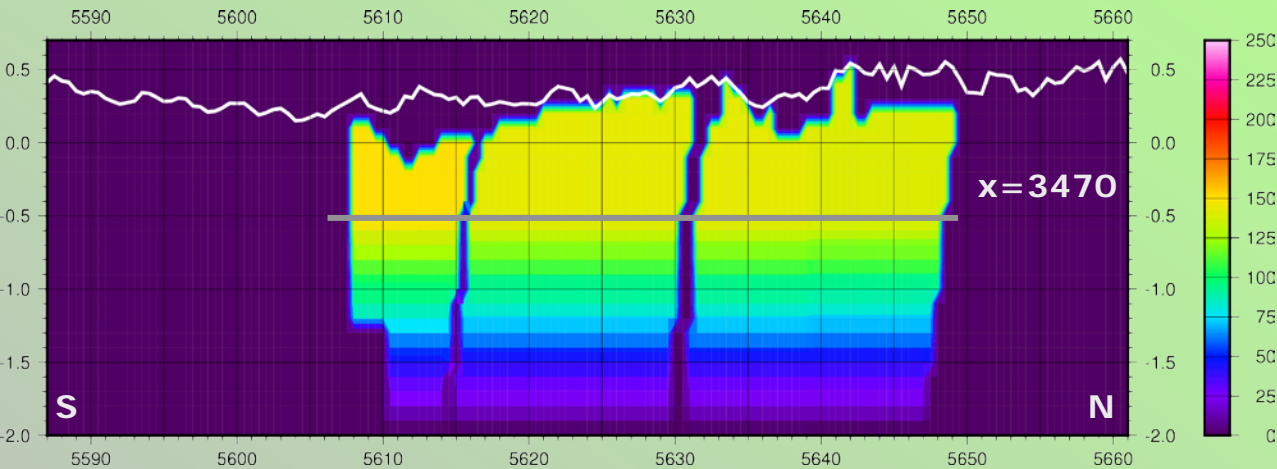
## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in kg/m<sup>3</sup> aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Dichtegradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# G: SN-Profile durch das Modell

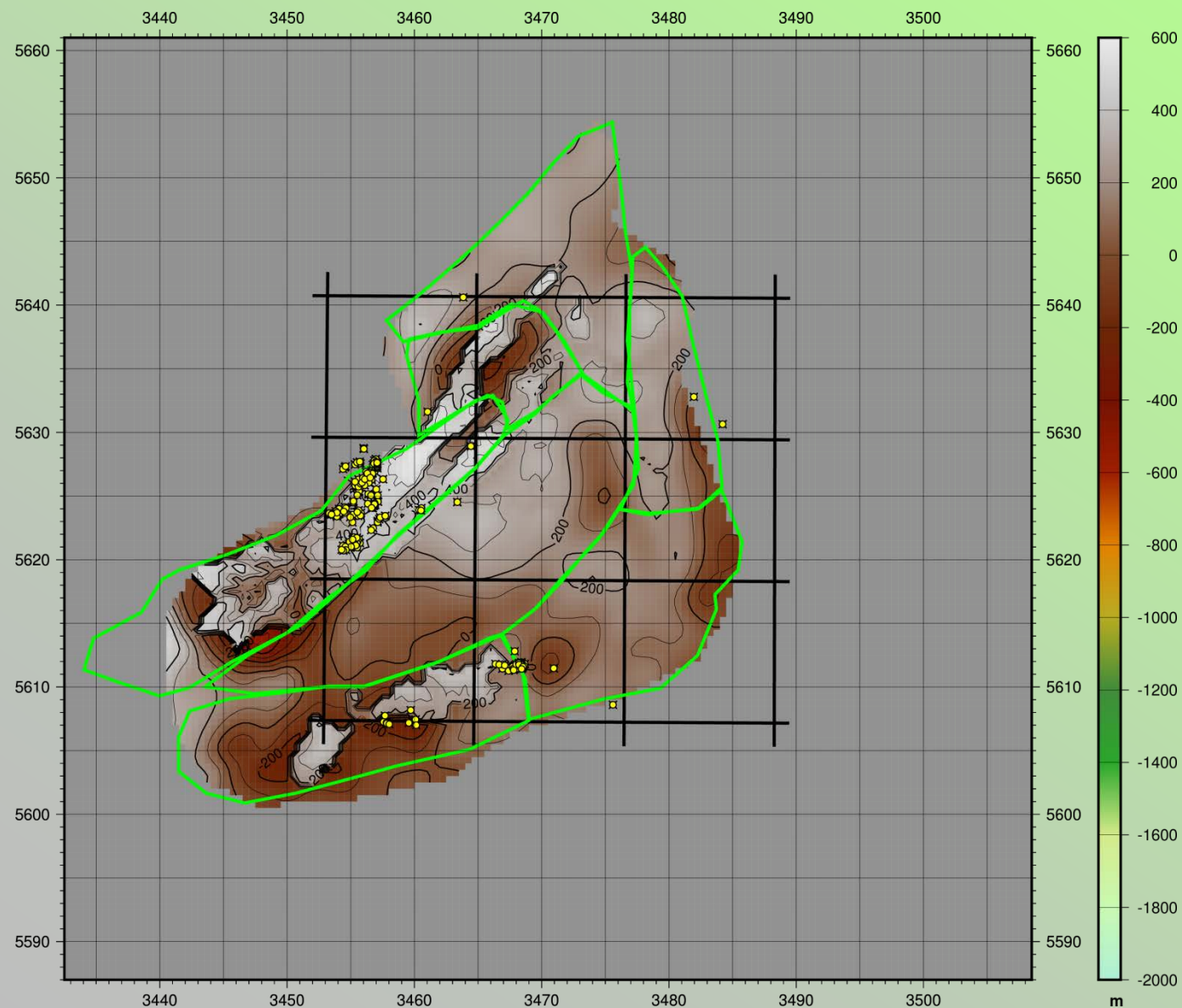


## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in  $\text{kg/m}^3$  aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körperländer sowie der Dichtegradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# G: Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers



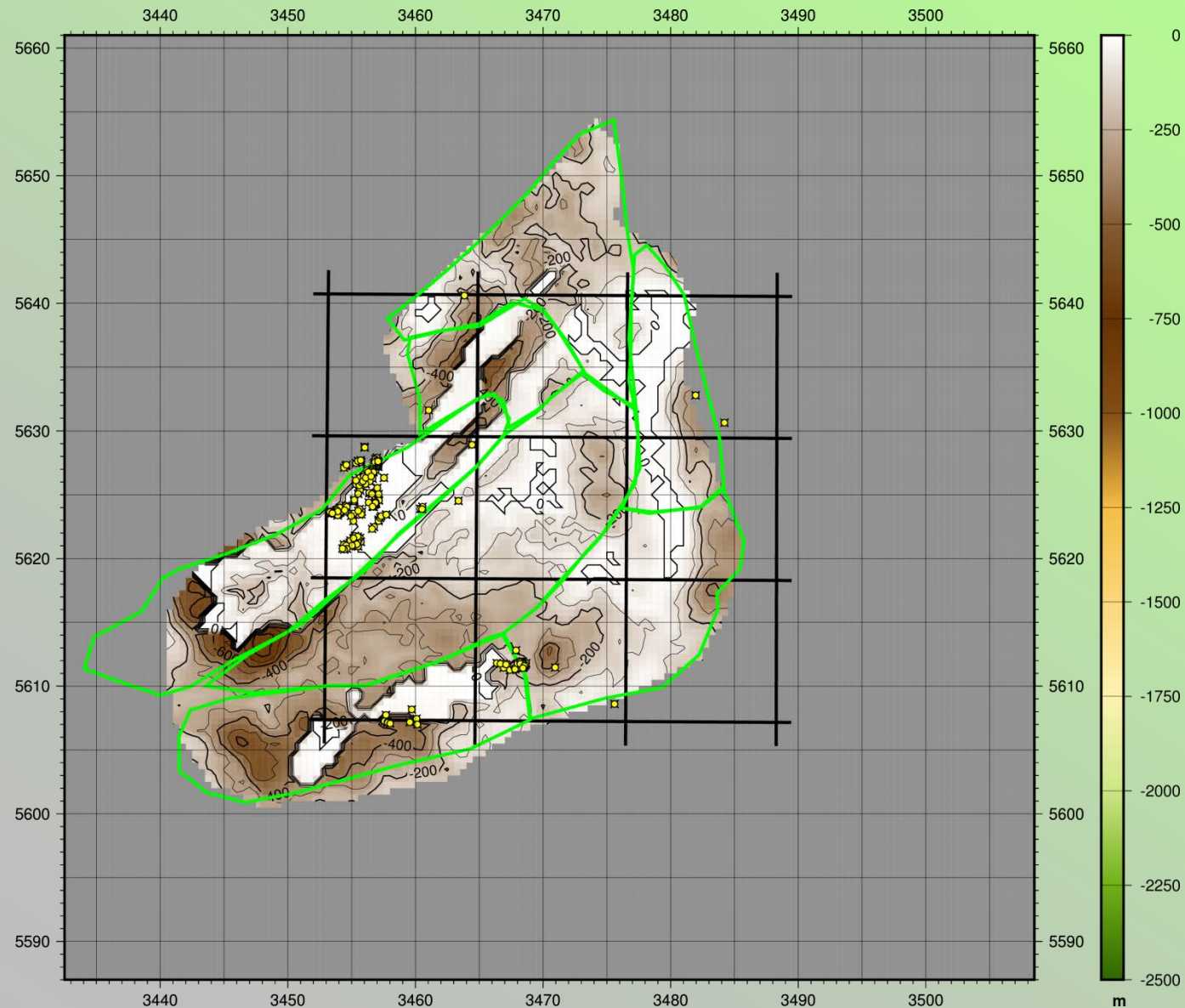
## » Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers

» Die invertierte Unterkante des Sedimentkörpers für das Schweremodell ist relativ **glatt und oberflächennah**.

— TK Blätter  
● Bohrungen

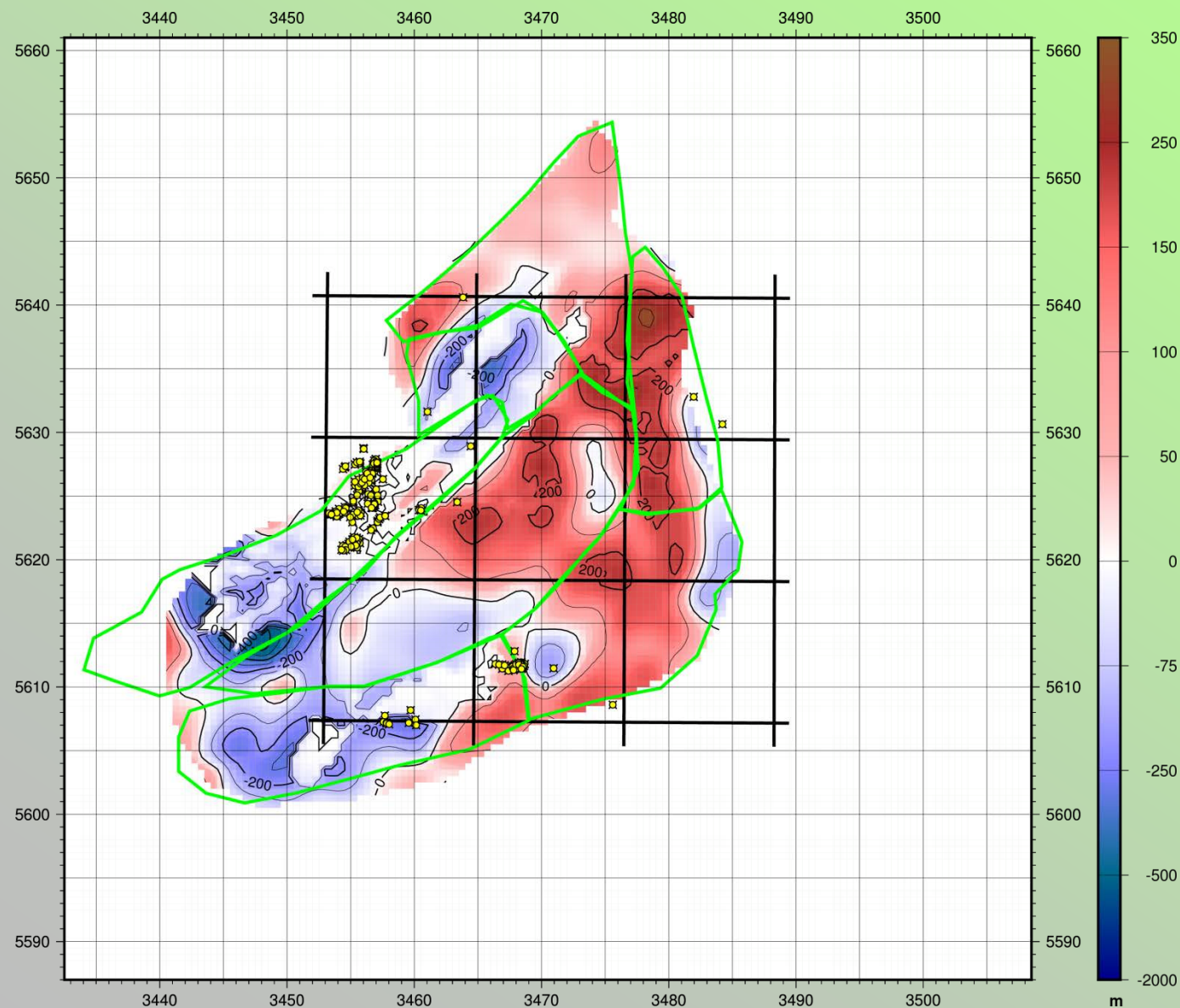


# G: Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers



- » Lage der invertierten Unterkante des Sedimentkörpers relativ zur Topografie
- » Darstellung der Mächtigkeit der invertierten Sedimentauflage. Insbesondere im zentralen und östlichen Bereich sind die Sedimente wenig mächtig. Im Süd-Westen werden die größten Mächtigkeiten mit ca. 700 m erreicht.

# G: Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers



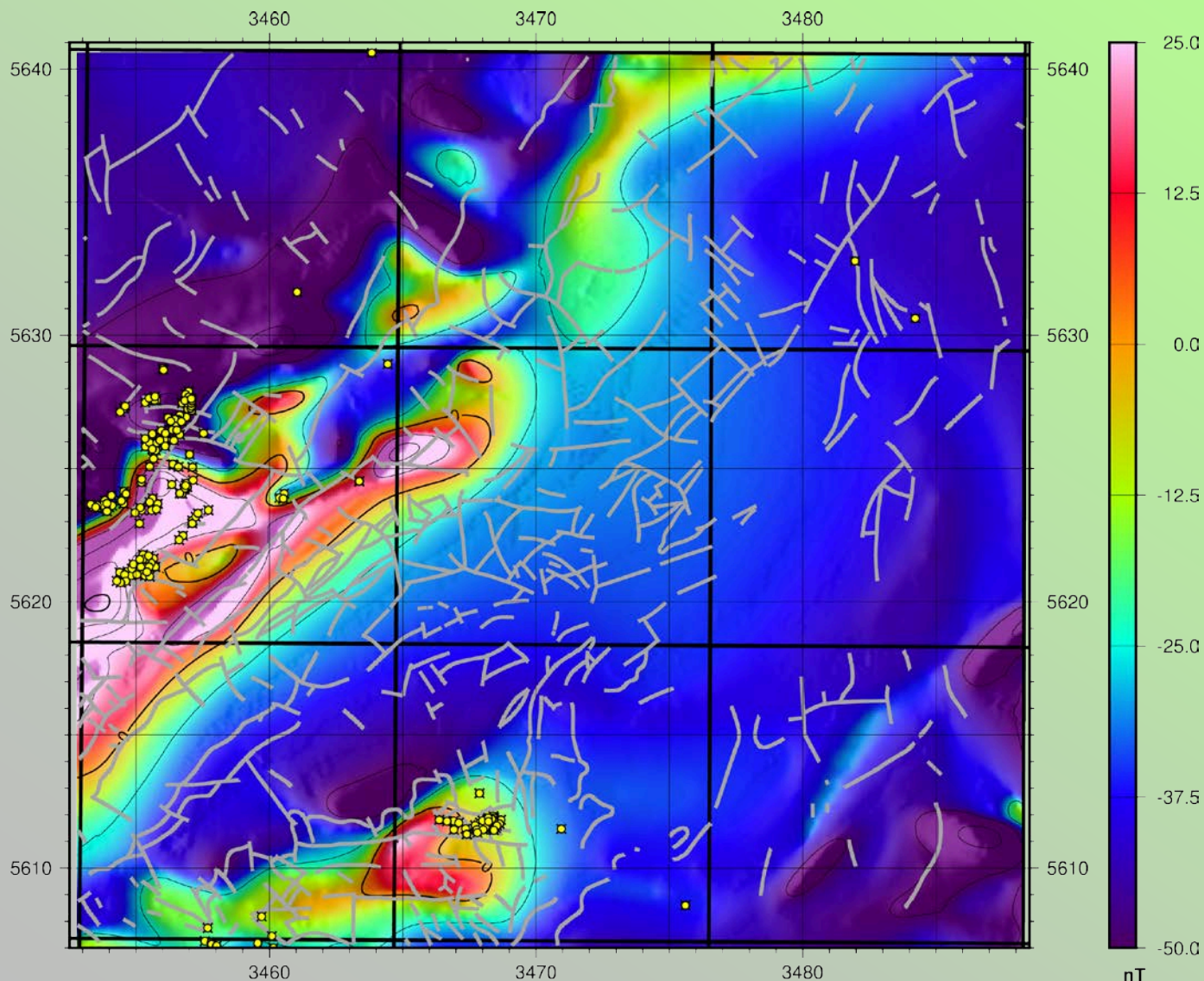
» Lage der invertierten Unterkante des Sedimentkörpers relativ zur Startgeometrie

» Anhand dieser Darstellung wird deutlich, wie die Geometrie des Sedimentkörpers durch die Inversion verändert worden ist. In roten Bereichen wurde die Sedimentmächtigkeit verringert, in blauen Bereichen vergrößert.

— TK Blätter  
■ Bohrungen



# M: Totale Magnetische Intensität

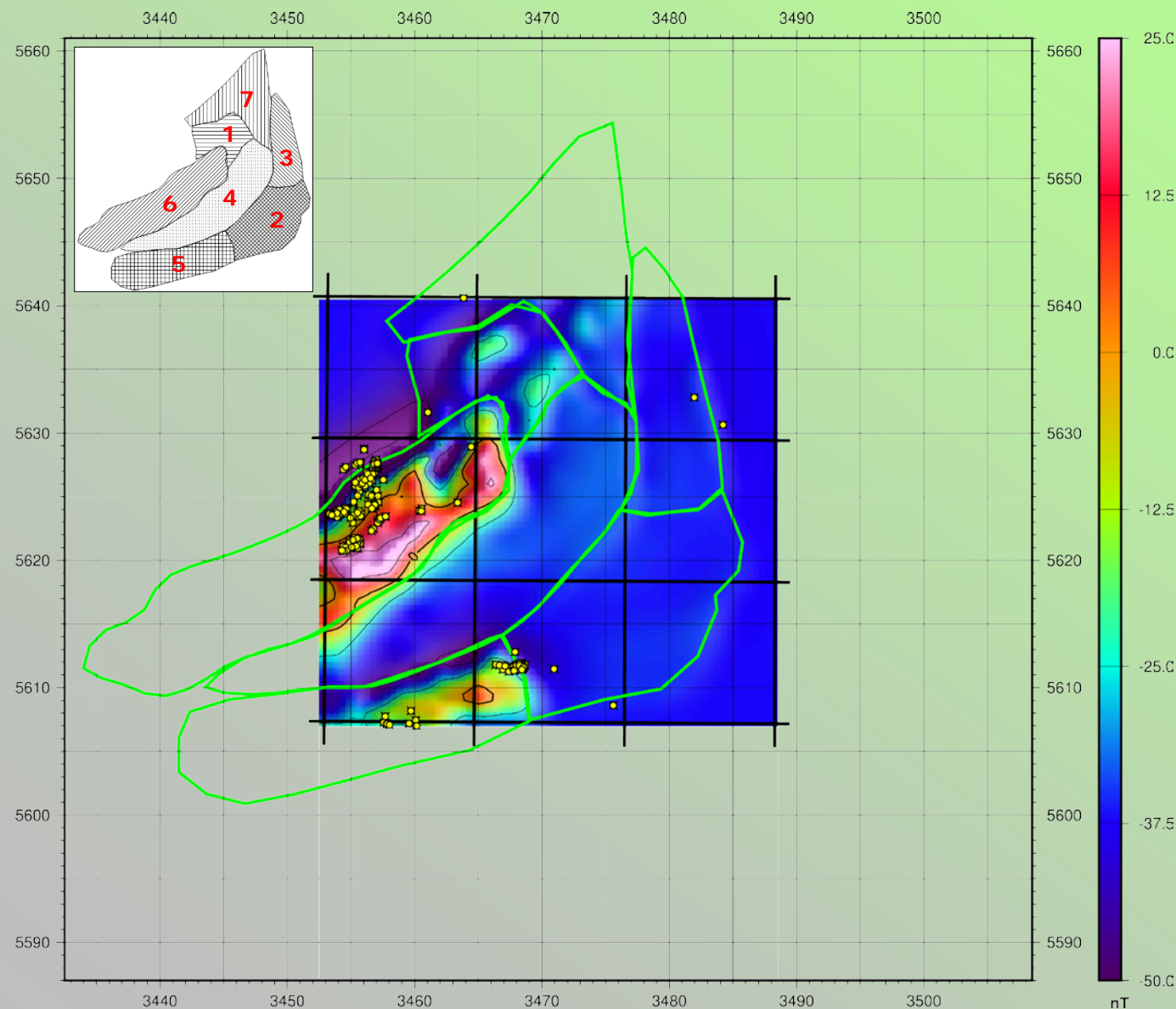


## » Totale Magnetische Intensität (TMI)

- » Die TMI ist das Referenzfeld für die magnetische Modellierung (siehe auch Teilbericht 1, Seite 55).
- » In der TMI ist der östliche zentrale Bereich relativ ruhig, aber starke Anomalien verlaufen in SW-NO-Richtung westlich des zentralen Schwerehochs bei Gladenbach.

- Tektonik
- TK Blätter
- Bohrungen

# M: Magnetikmodell mit 7 (Basalt- & Sediment-) Körpern



## » Wirkung des Magnetikmodells mit sieben Körpern (M)

» Das Modell ist dem Schweremodell (G) sehr ähnlich. Im Vergleich dazu ist es hier jedoch notwendig, die Körperkanten des mittleren (4) und des süd-westlichen (6) Körpers gegeneinander zu verschieben (vgl. Seiten 44/45).

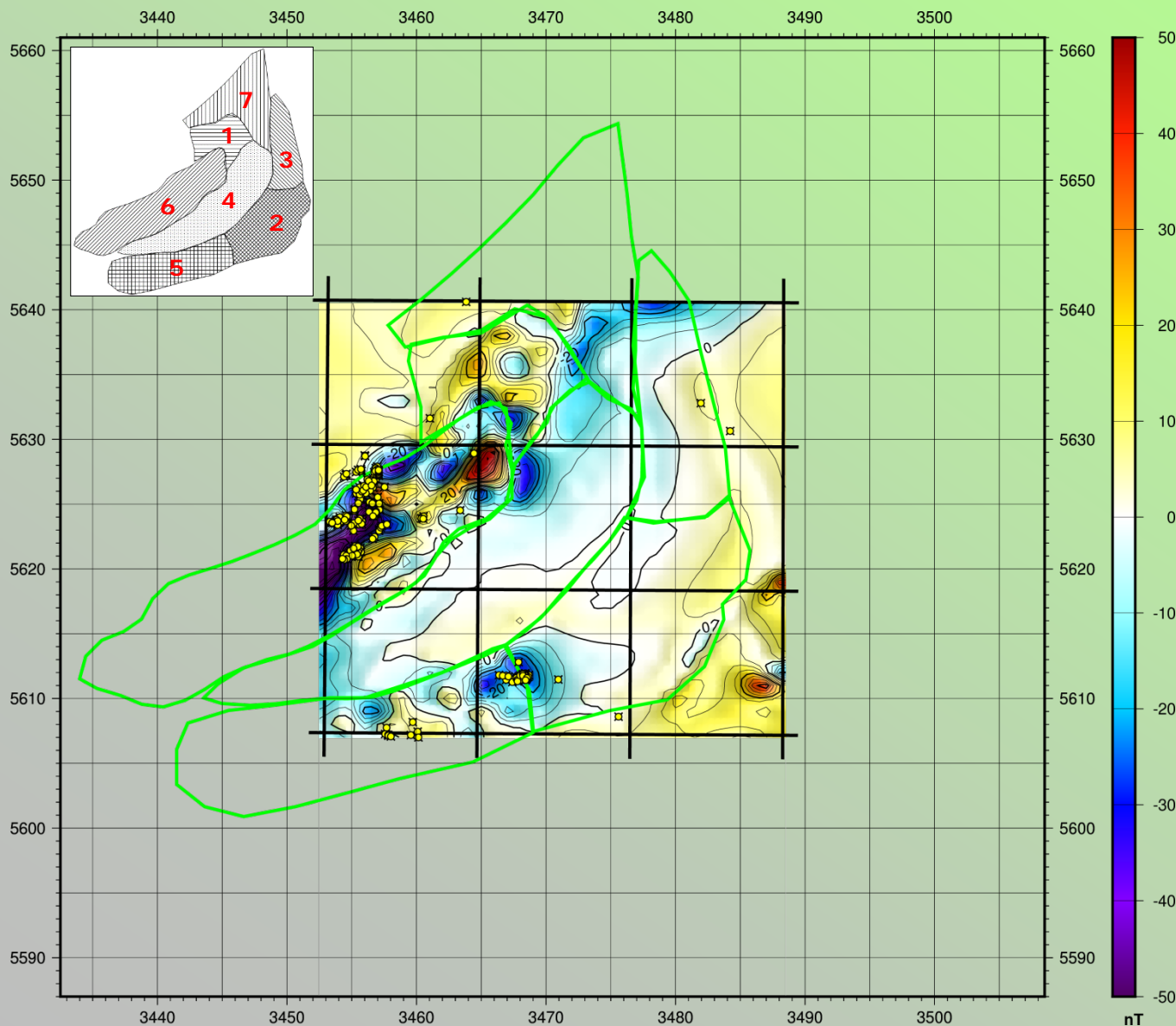
Grund dafür ist, dass sonst das magnetische Hoch zum Teil im mittleren Polygon (4) läge und dieses dann sowohl einen magnetisch hohen Bereich im Westen als auch einen magnetisch ruhigen Bereich im restlichen Polygon erklären müsste.

— TK Blätter  
● Bohrungen



# M: Magnetikmodell mit 7 (Basalt- & Sediment-) Körpern

Das mittlere Residuum (RMSE) beträgt **12.22 nT**.



## » Residuum des Magnetikmodells mit sieben Körpern (M)

» Das Modell ist dem Schweremodell (G) sehr ähnlich. Im Vergleich dazu ist es hier jedoch notwendig, die Körperkanten des mittleren (4) und des süd-westlichen (6) Körpers gegeneinander zu verschieben (vgl. Seiten 44/45).

Grund dafür ist, dass sonst das magnetische Hoch zum Teil im mittleren Polygon (4) läge und dieses dann sowohl einen magnetisch hohen Bereich im Westen als auch einen magnetisch ruhigen Bereich im restlichen Polygon erklären müsste.

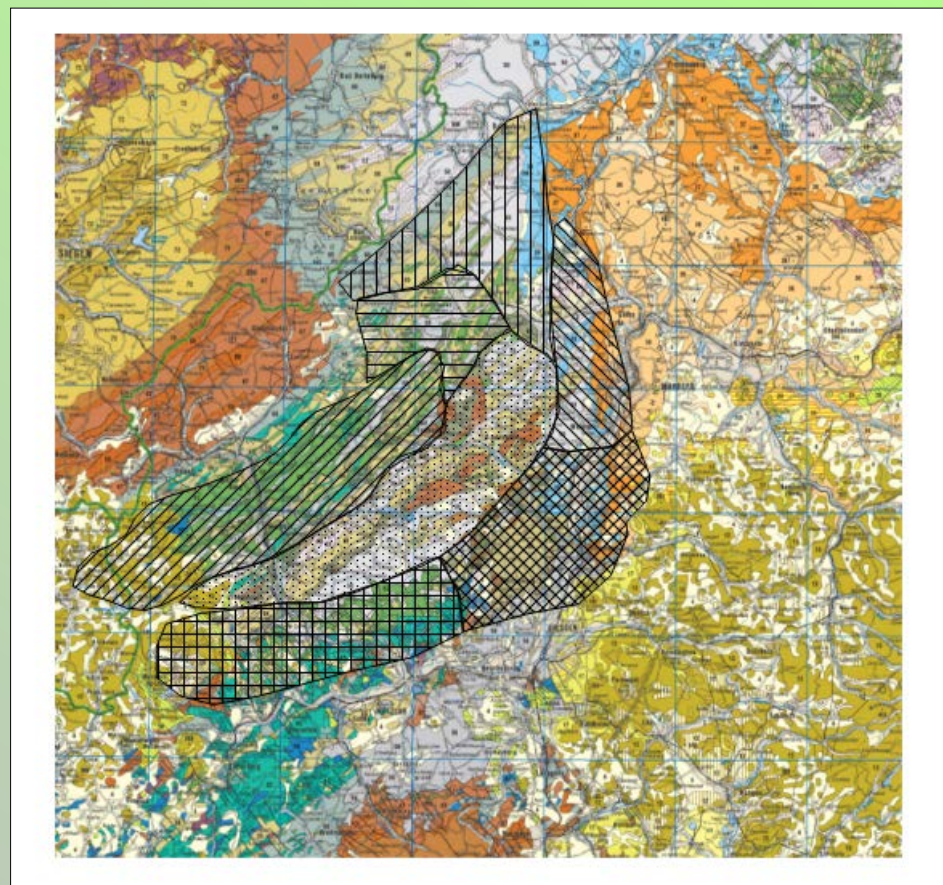
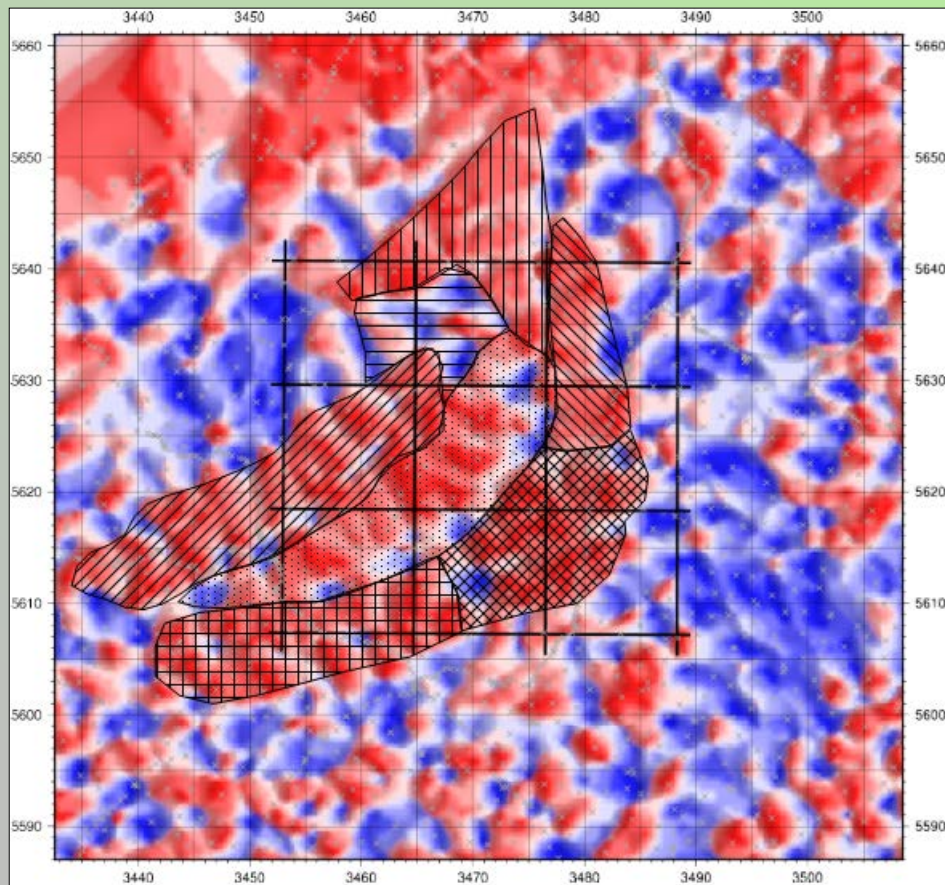
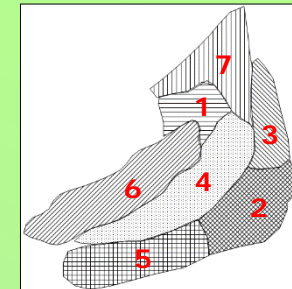
— TK Blätter

● Bohrungen



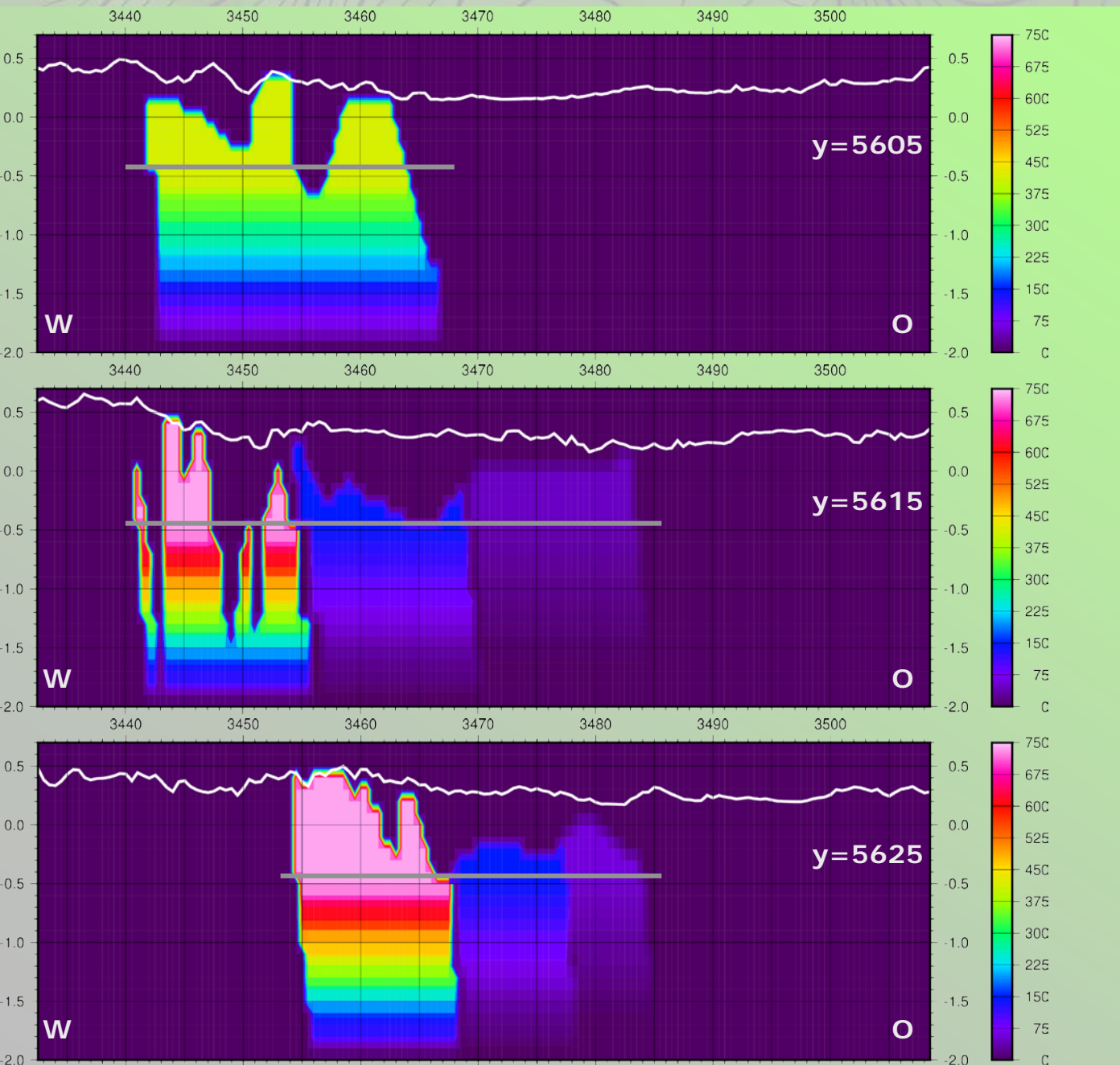
# M: Magnetikmodell mit 7 (Basalt- & Sediment-) Körpern

- » Die **Definition der 7 Polygone** wurde für die magnetische Modellierung angepasst (siehe vorherige 2 Seiten). Die Anpassung betraf Polygon 4 und 6 sowie Polygon 1. In den Abbildungen unten ist analog zu Seite 40 der Strukturindex der Schwere (links) und die geologische Karte (rechts) mit den neuen Polygonen zusammen gezeigt.





# M: WO-Profile durch das Modell

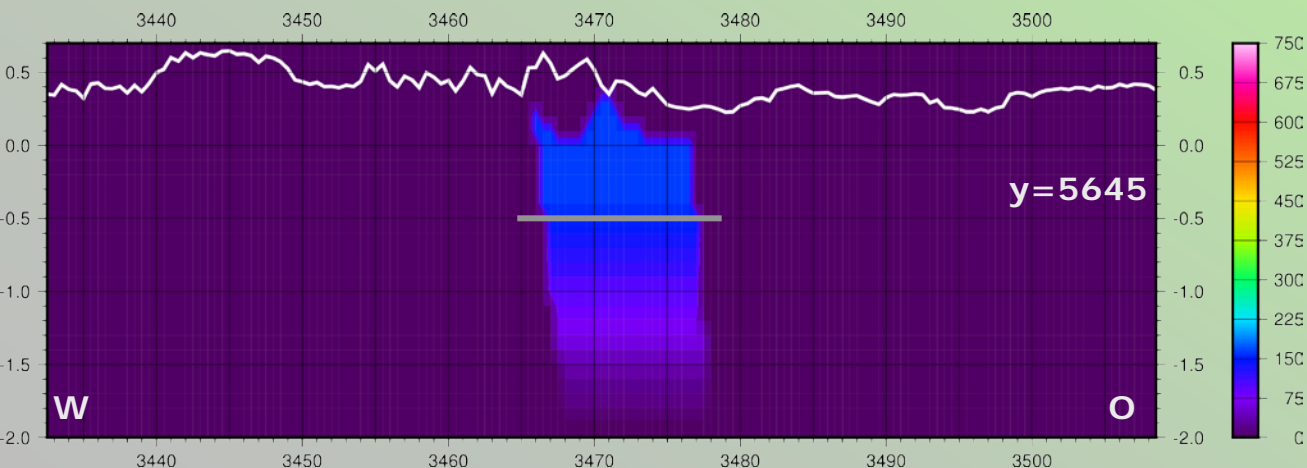
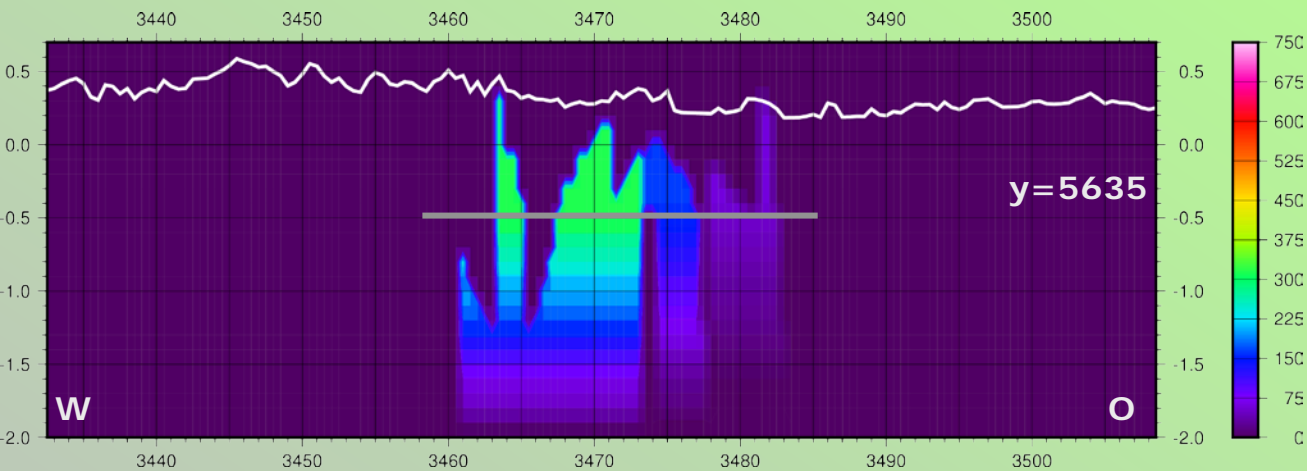


## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Suszeptibilitätsgradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# M: WO-Profile durch das Modell



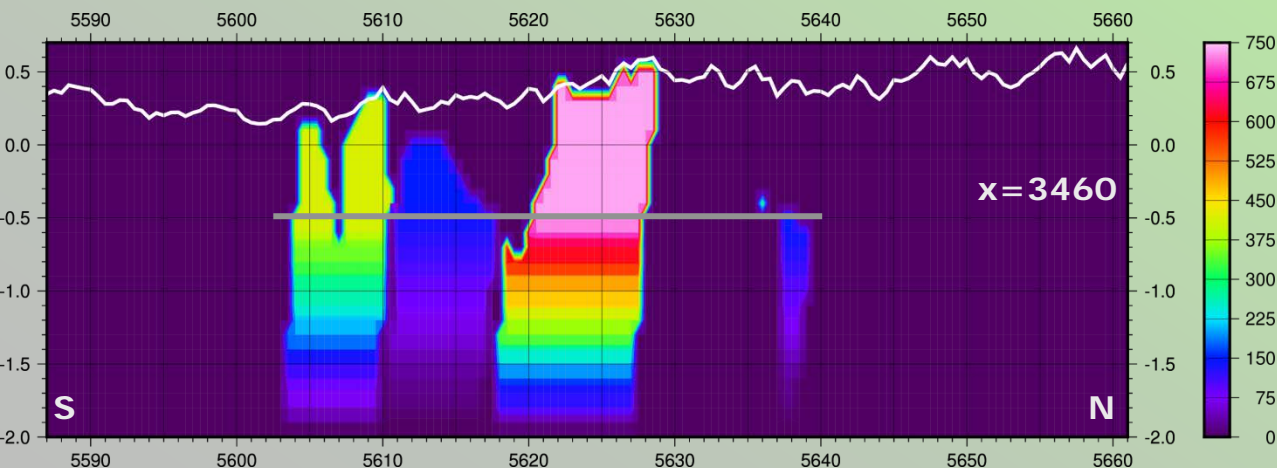
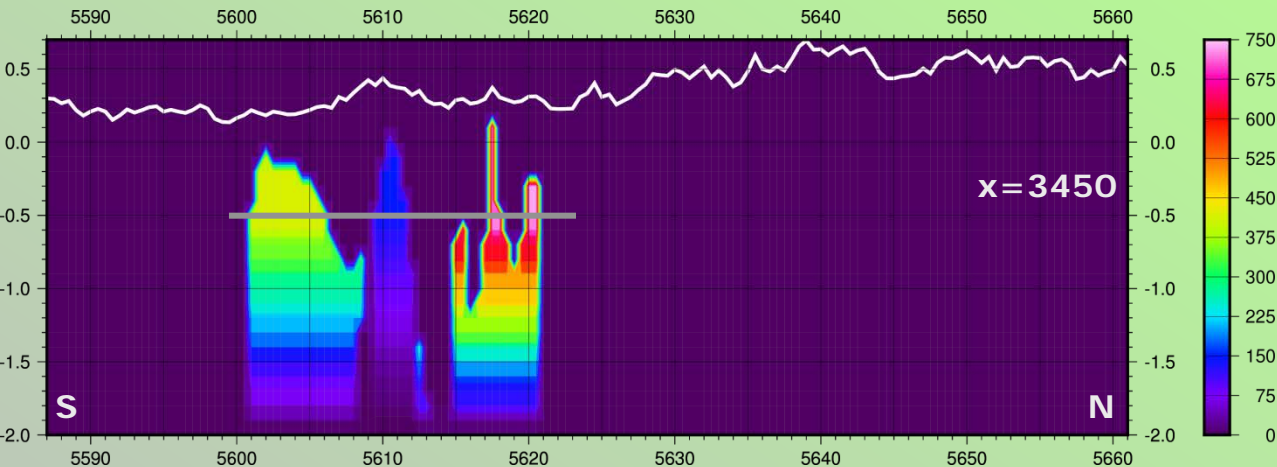
## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Suszeptibilitätsgradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# M: SN-Profile durch das Modell

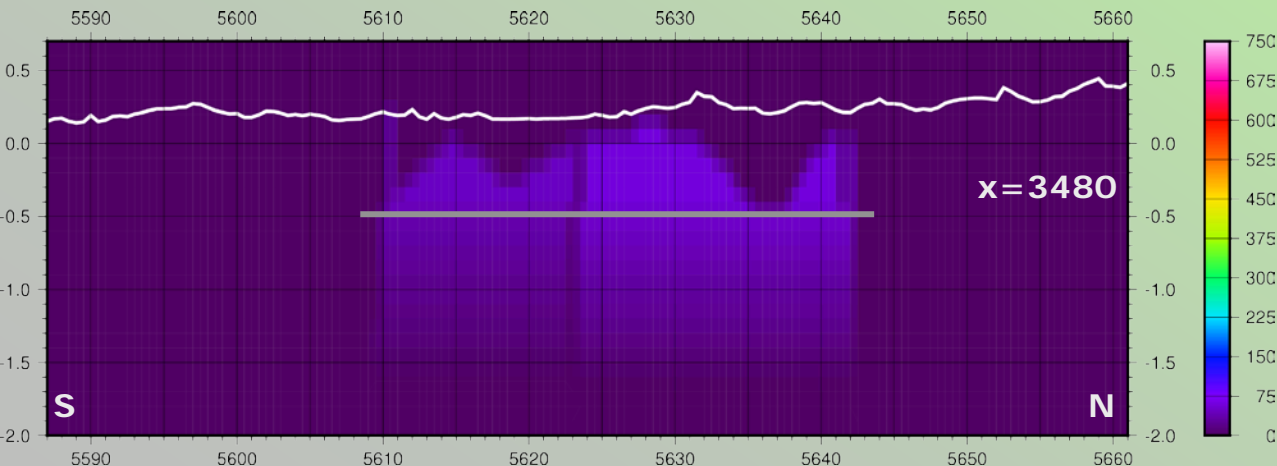
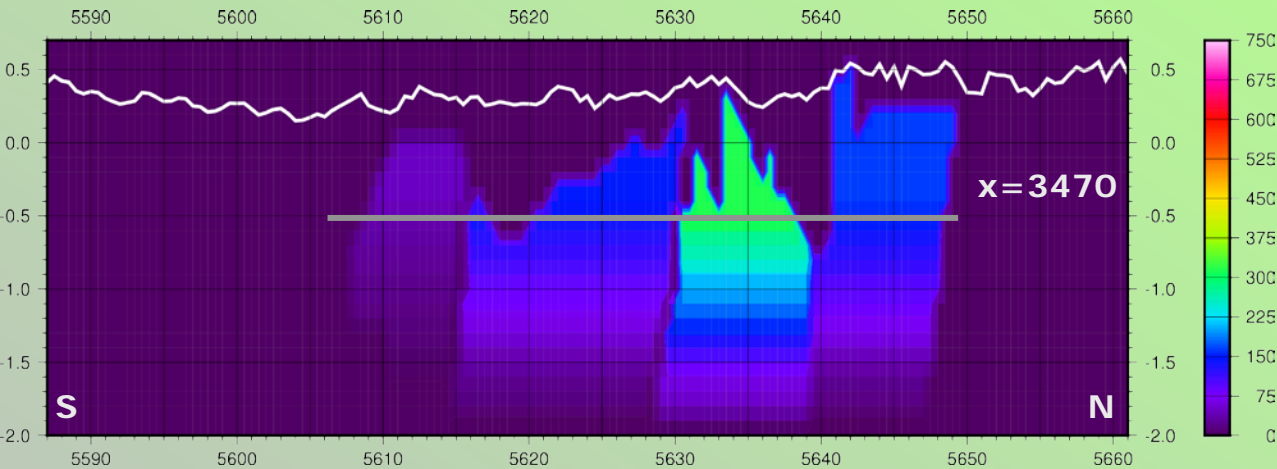


## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Suszeptibilitätsgradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# M: SN-Profile durch das Modell



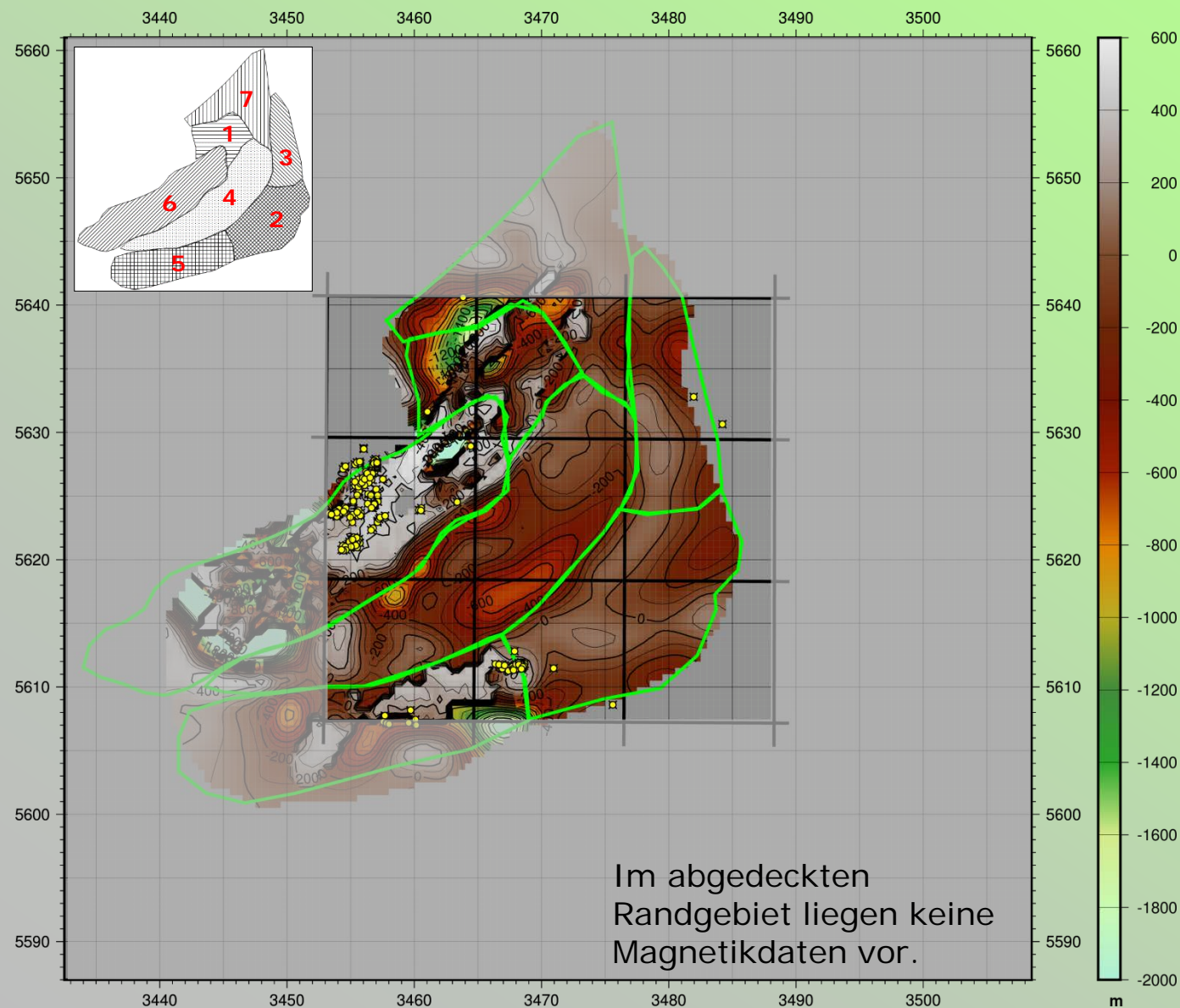
## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Suszeptibilitätsgradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# M: Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers

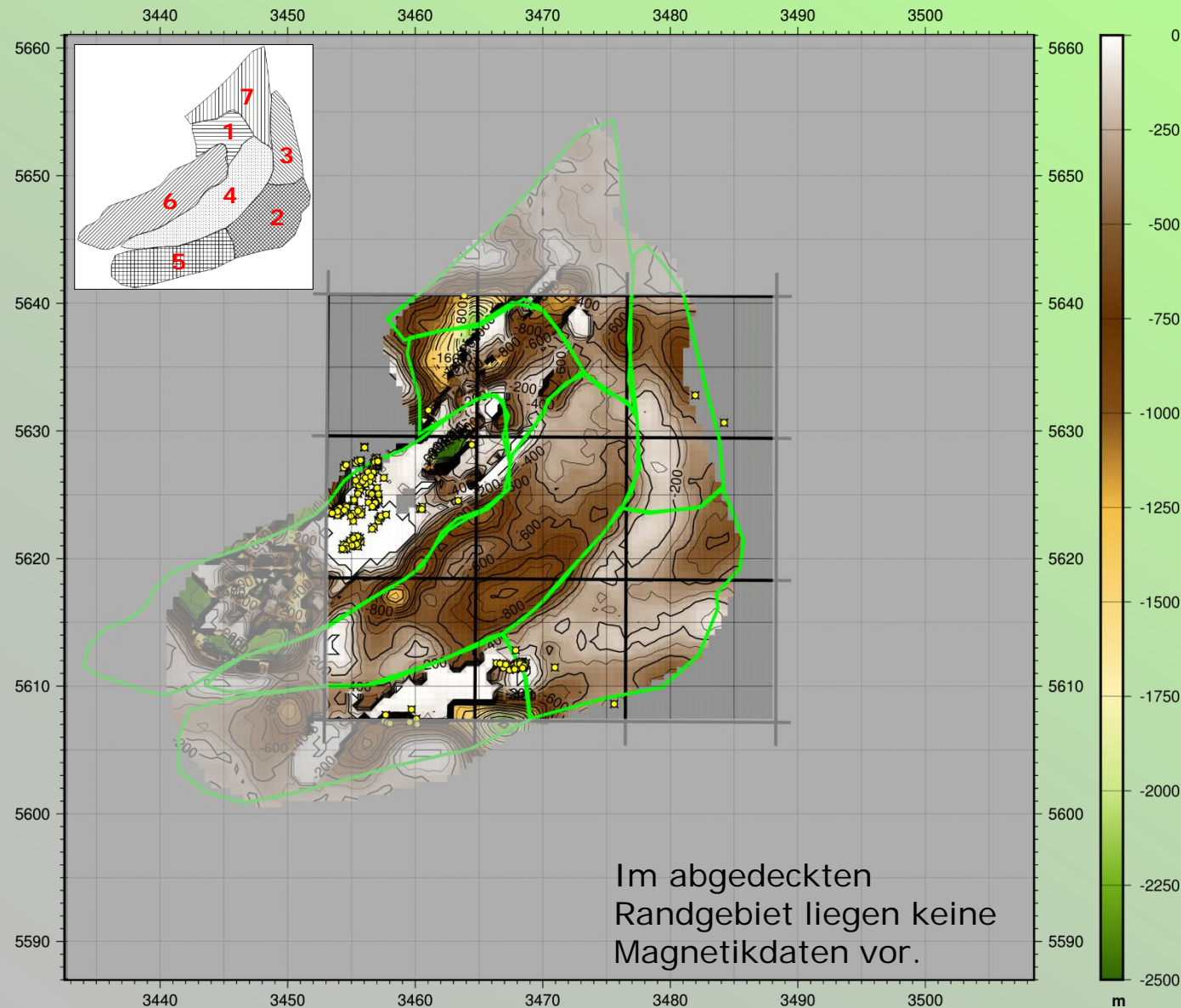


## » Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers

- » Die invertierte Unterkante des Sedimentkörpers für das Magnetikmodell ist **viel variabler und in der Regel tiefer** als die Unterkante im Schweremodell (G).

— TK Blätter  
● Bohrungen

# M: Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers



» Lage der invertierten Unterkante des Sedimentkörpers relativ zur Topografie

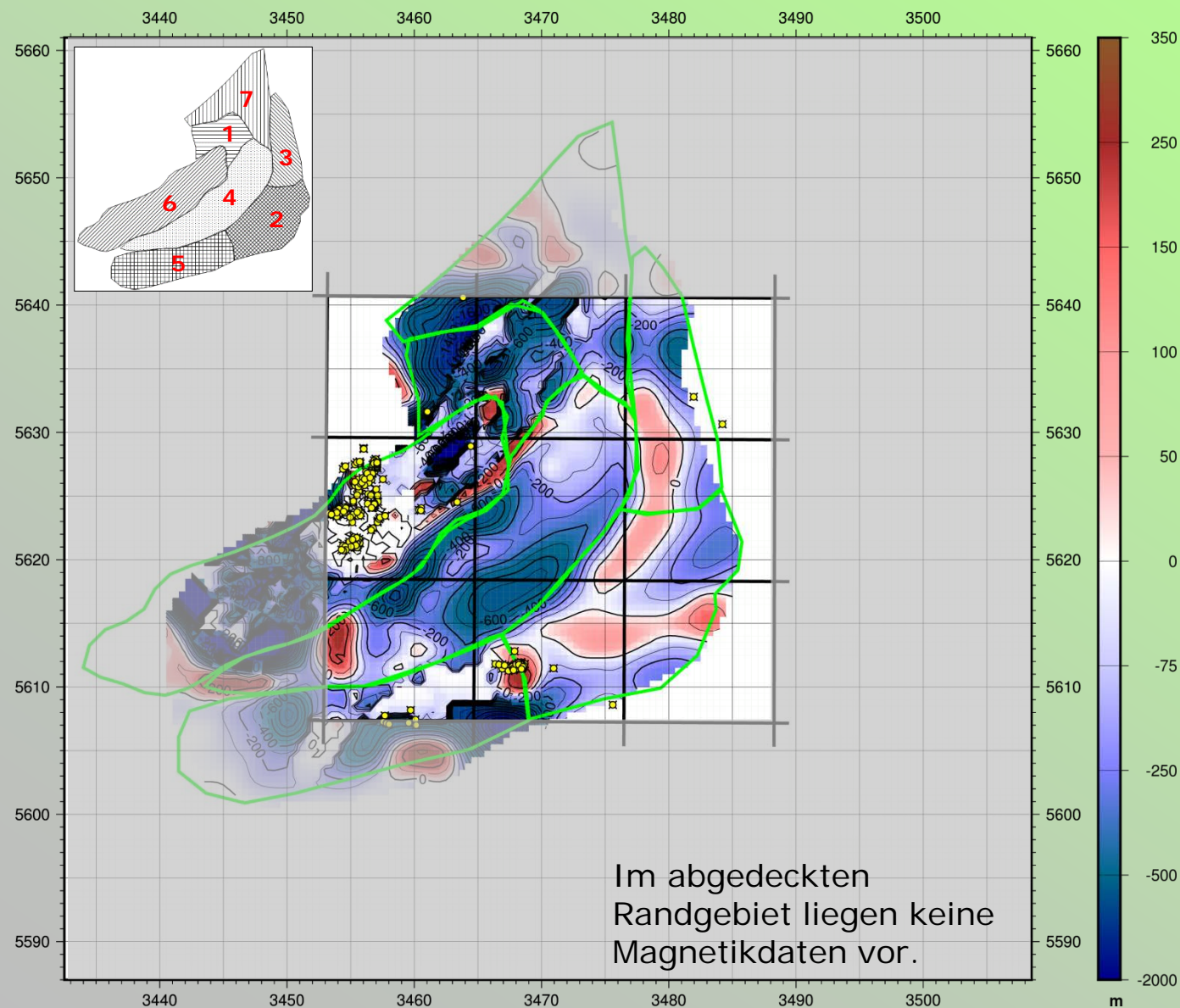
» Darstellung der Mächtigkeit der invertierten Sedimentauflage.

Die mächtigsten Stellen finden sich neben den anstehenden Basalten (grüne Farben). Dort wurde der Basalt von der Inversion mit Hilfe der Sedimente entfernt, was darauf hindeutet, dass an dieser Stelle ein starker Suszeptibilitätskontrast notwendig ist.

— TK Blätter  
★ Bohrungen



# M: Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers



» Lage der invertierten Unterkante des Sedimentkörpers relativ zur Startgeometrie

» Anhand dieser Darstellung wird deutlich, wie die Geometrie des Sedimentkörpers durch die Inversion verändert worden ist.

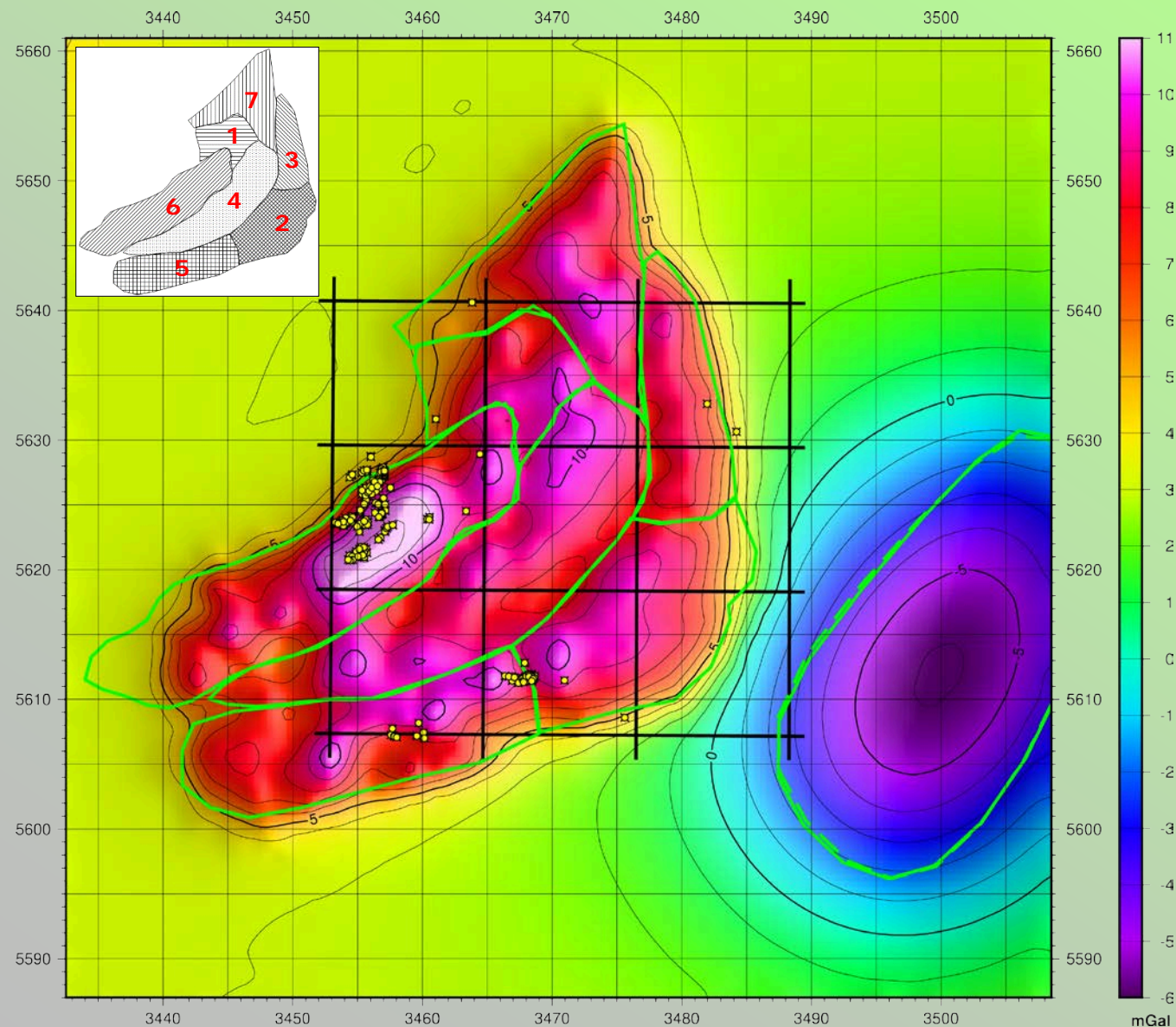
In roten Bereichen wurde die Sedimentmächtigkeit verringert, in blauen Bereichen vergrößert.

» Während im Schweremodell (G) die Sedimentunterkante im zentralen Bereich nach oben verschoben worden ist, wird sie im Magnetikmodell deutlich nach unten verschoben.

— TK Blätter

■ Bohrungen

# GM: Joint Inversion mit 7 (Basalt- & Sediment-) Körpern



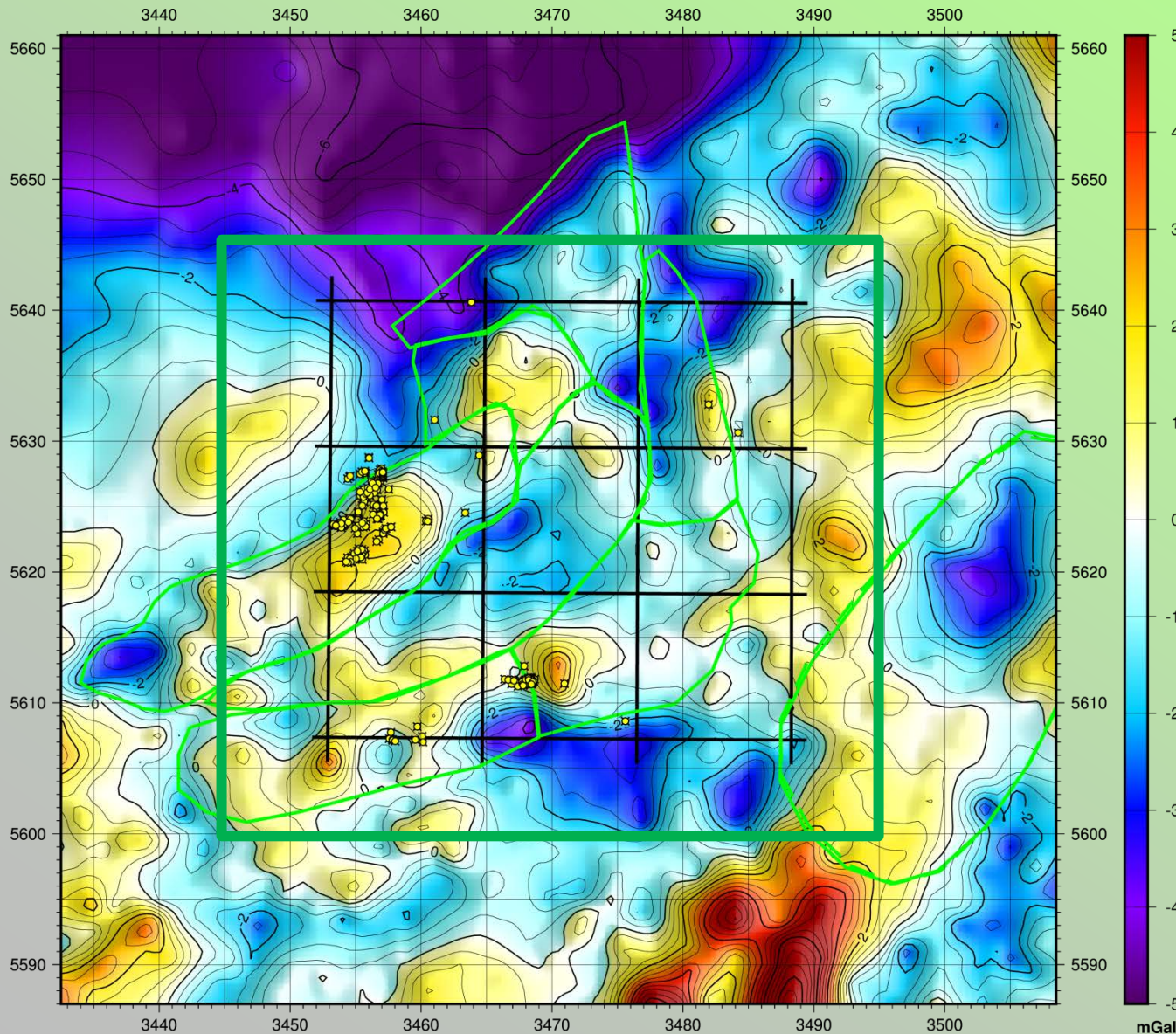
- » **Schwerewirkung des kombinierten Modells (GM, "Joint Inversion")**
- » Die grünen Polylinien im zentralen Bereich zeigen die Körperumrisse an der Oberfläche (übernommen aus dem magnetischen Modell, M). Ihre Basen sind ca.  $50^\circ$  nach Süd-Osten dazu verschoben.
- » Die grünen Polygone im Süd-Osten zeigen die Umrisse eines **Hilfs-Trochoiden** zur regionalen Anpassung. Dieser hat nur eine Schwere- aber keine Magnetikwirkung.

— TK Blätter  
● Bohrungen



# GM: Joint Inversion mit 7 (Basalt- & Sediment-) Körpern

Im **grün markierten Bereich** beträgt das mittlere Residuum (RMSE) **1.37 mGal**.  
(Für die reine Schwereinversion war es 1.25 mGal)



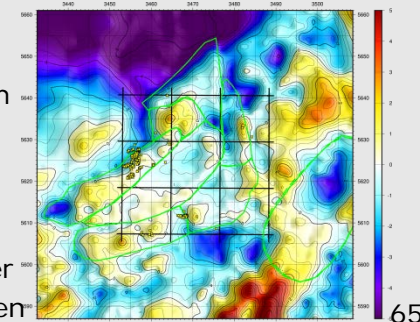
» **Schwereresiduum des kombinierten Modells (GM, "Joint Inversion")**

» Die grünen Polylinien im zentralen Bereich zeigen die Körperumrisse an der Oberfläche (**übernommen aus dem magnetischen Modell**). Ihre Basen sind ca.  $50^\circ$  nach Süd-Osten dazu verschoben.

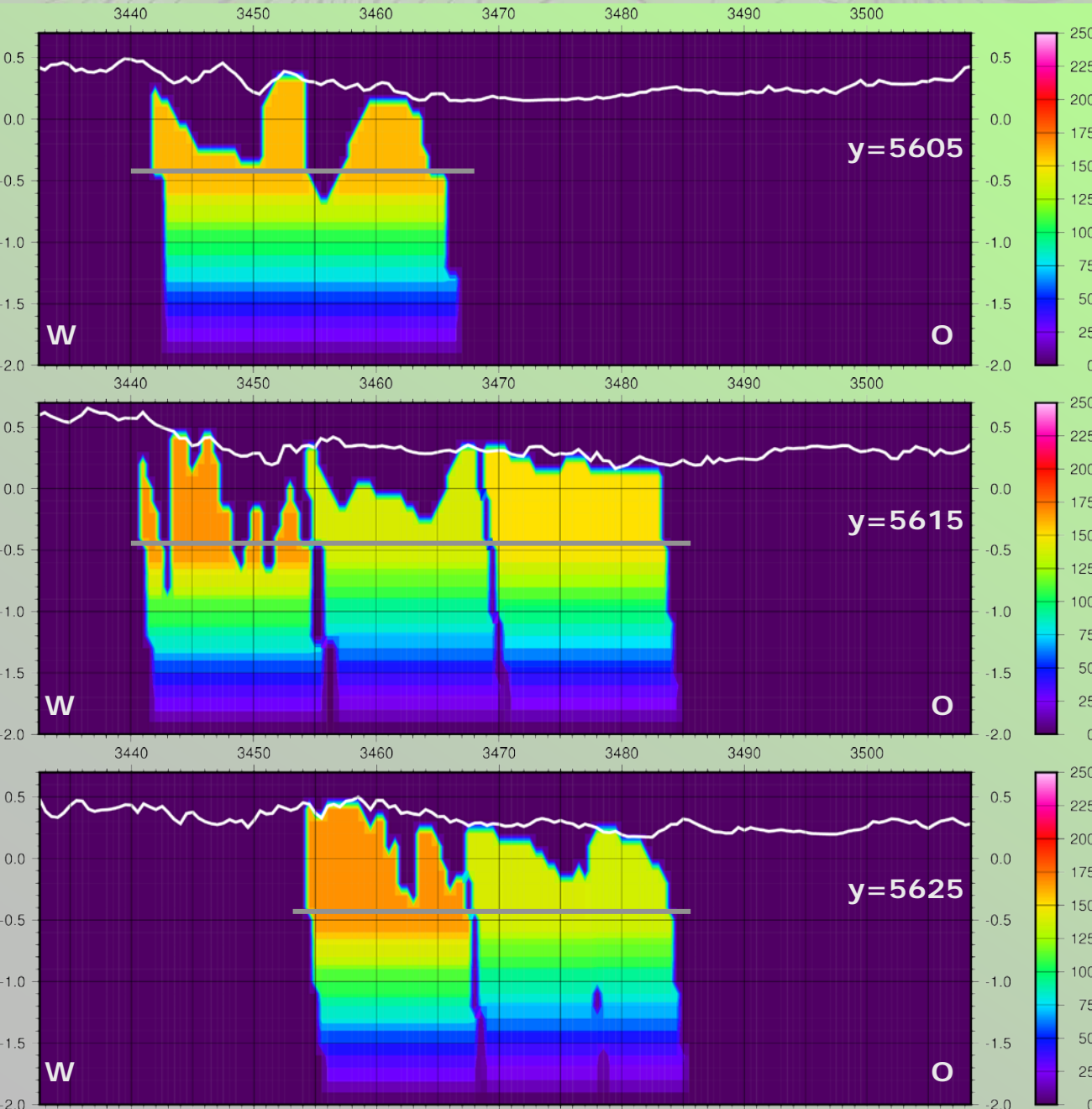
» Die grünen Polygone im Süd-Osten zeigen einen **Hilfs-Trochoiden** zur regionalen Anpassung. Dieser hat nur eine Schwere- aber keine Magnetikwirkung.

Zum Vergleich rechts das Residuum der reinen Schwereinversion (G)

— TK Blätter  
● Bohrungen



# GM: WO-Profile durch das Modell (Schwere)



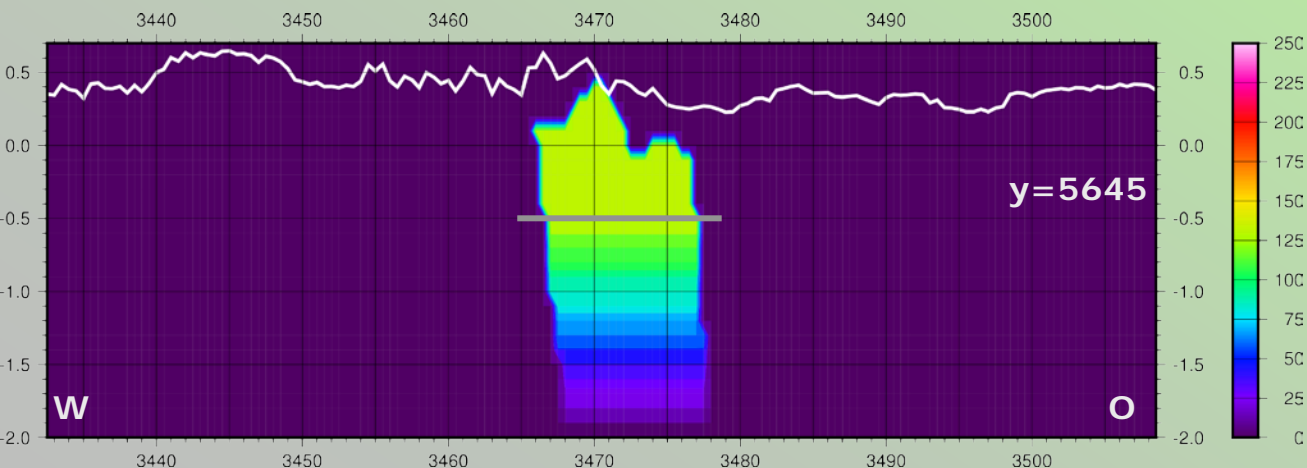
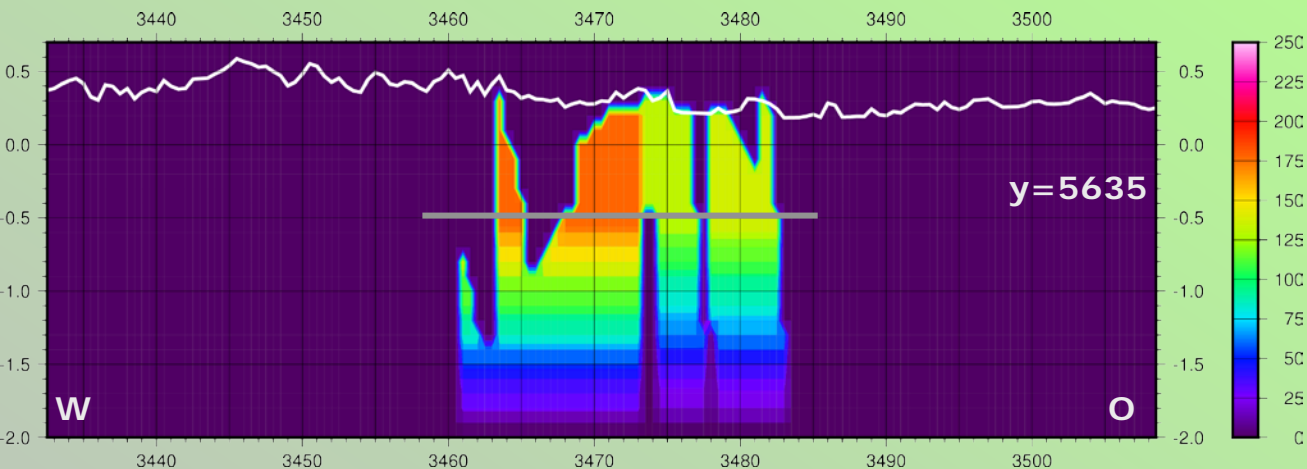
## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in kg/m<sup>3</sup> aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Dichtegradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.
- » Anders als beim reinen Schweremodell (G) sind die Kontrastdichten bei den Körpern, die anstehende Basalte enthalten, höher.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# GM: WO-Profile durch das Modell (Schwere)

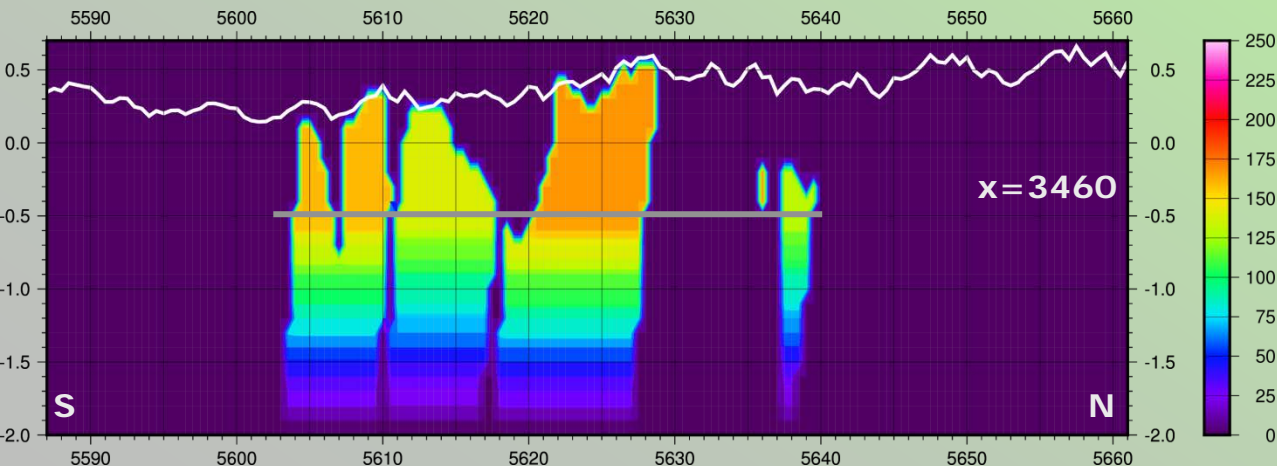
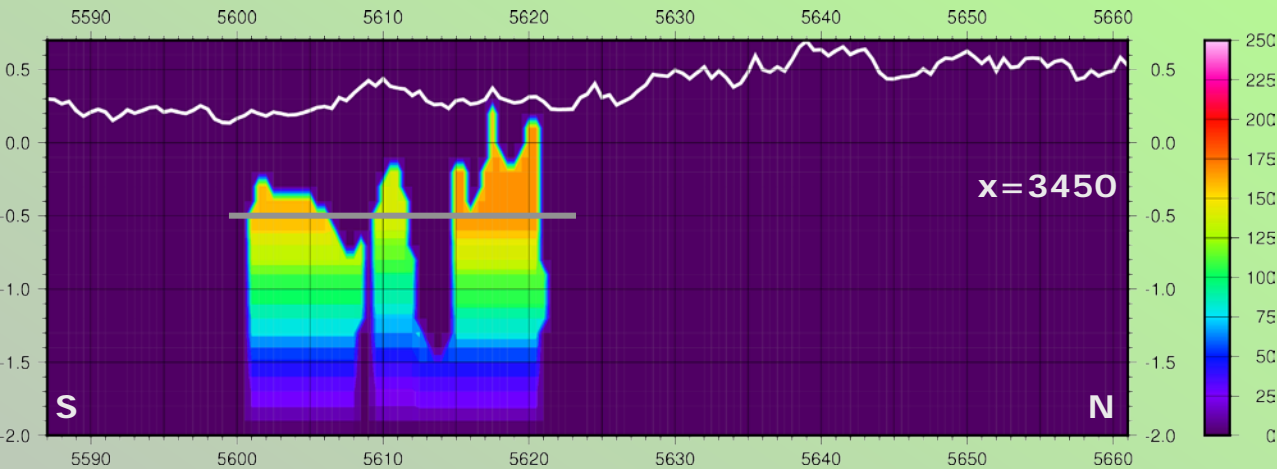


## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in kg/m<sup>3</sup> aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Dichtegradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.
- » Anders als beim reinen Schweremodell (G) sind die Kontrastdichten bei den Körpern, die anstehende Basalte enthalten, höher.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# GM: SN-Profile durch das Modell (Schwere)



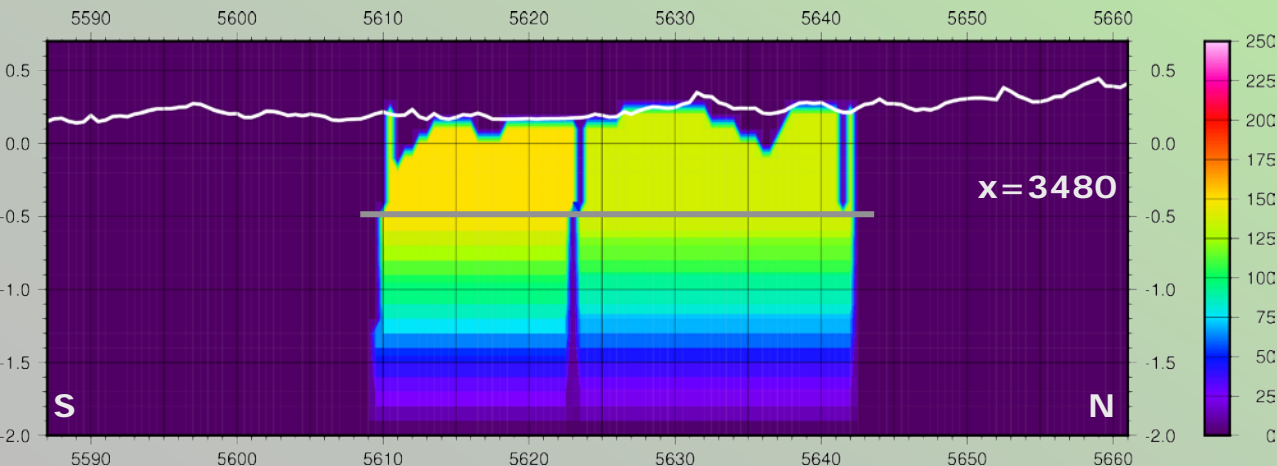
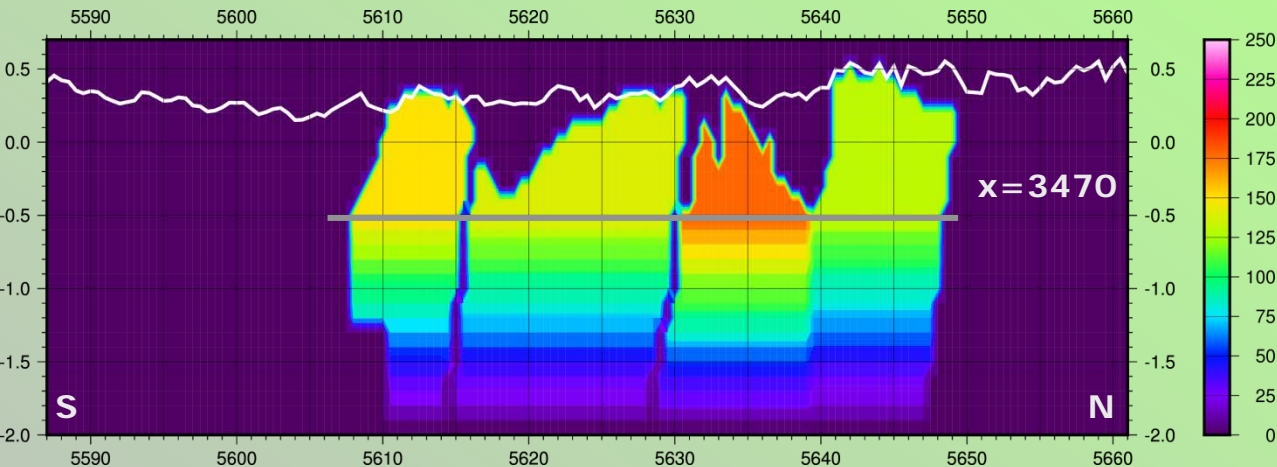
## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in  $\text{kg/m}^3$  aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Dichtegradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.
- » Anders als beim reinen Schweremodell (G) sind die Kontrastdichten bei den Körpern, die anstehende Basalte enthalten, höher.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# GM: SN-Profile durch das Modell (Schwere)

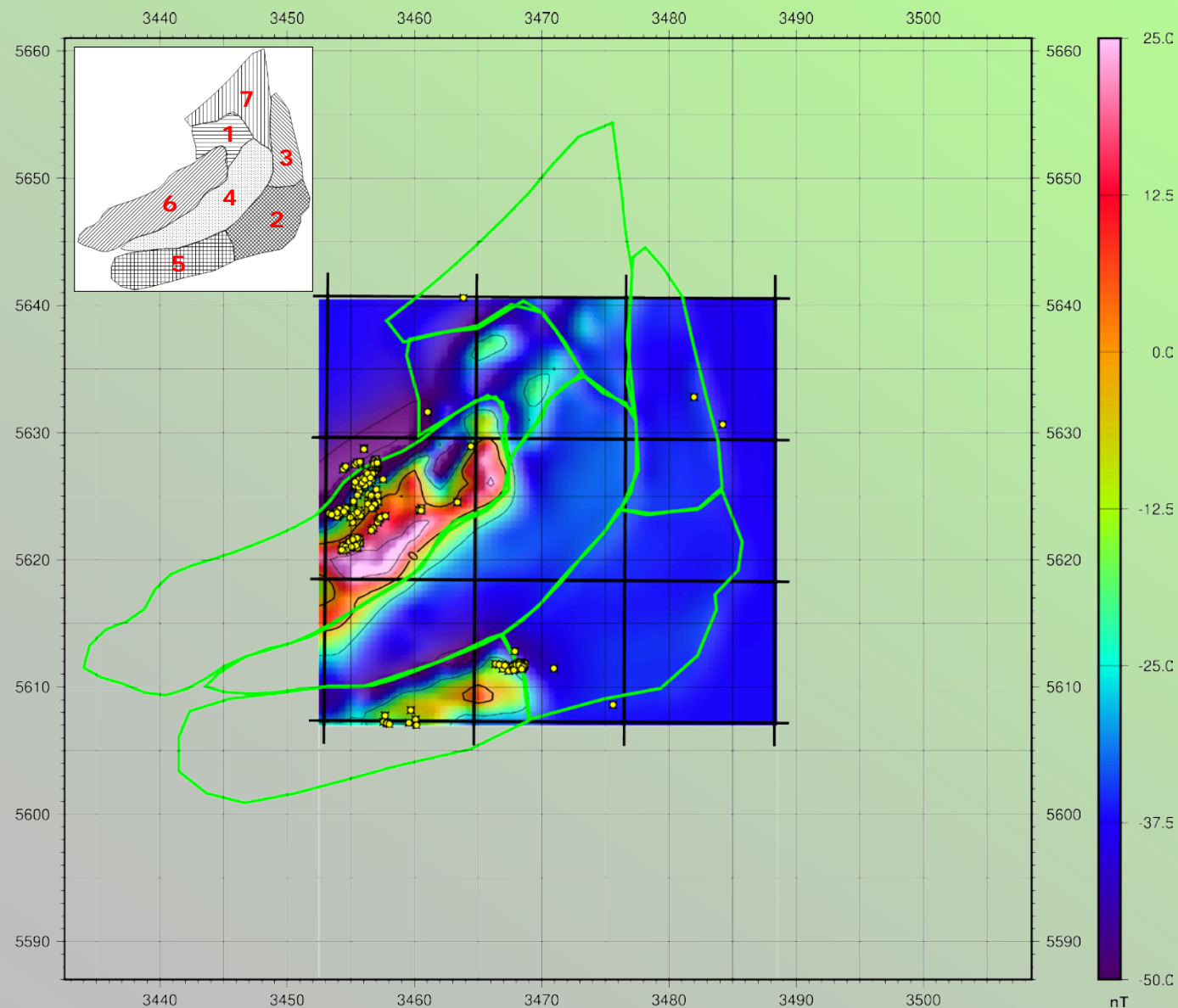


## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in  $\text{kg/m}^3$  aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Dichtegradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.
- » Anders als beim reinen Schweremodell (G) sind die Kontrastdichten bei den Körpern, die anstehende Basalte enthalten, höher.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# GM: Joint Inversion mit 7 (Basalt- & Sediment-) Körpern



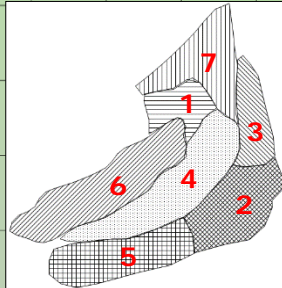
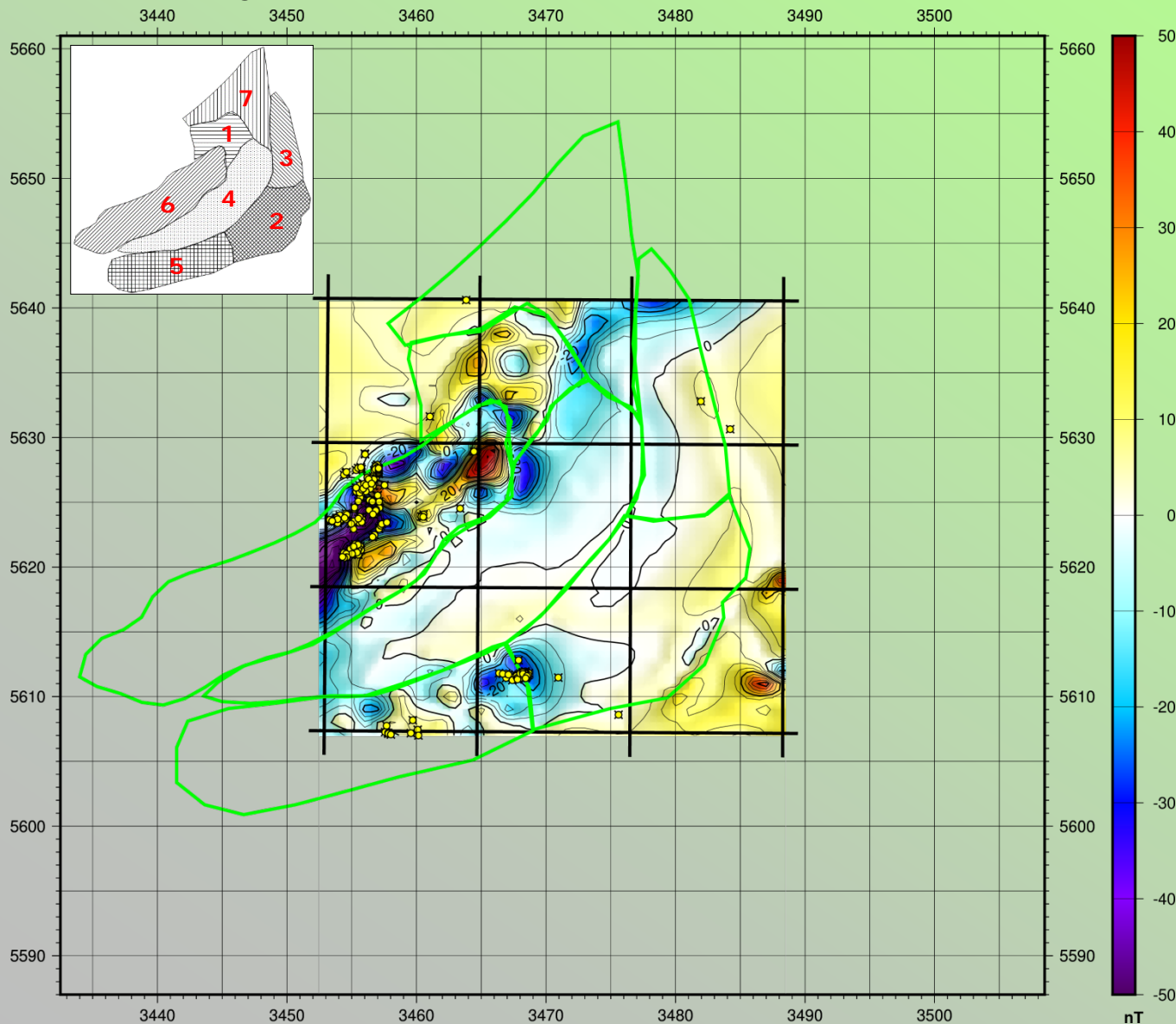
## » Magnetische Wirkung des kombinierten Modells (GM)

- » Die grünen Polylinien im zentralen Bereich zeigen die Körperumrisse an der Oberfläche (übernommen aus dem magnetischen Modell). Ihre Basen sind ca. 50° nach Süd-Osten dazu verschoben.



# GM: Joint Inversion mit 7 (Basalt- & Sediment-) Körpern

Das mittlere Residuum (RMSE) beträgt **12.24 nT**.  
Für die reine Magnetikinversion war es 12.22 nT.

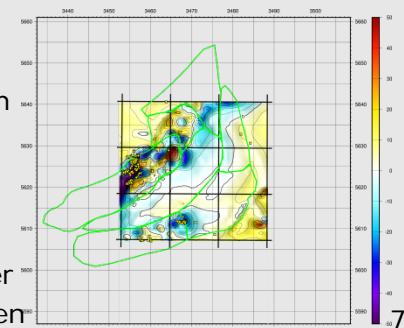


## » Magnetikresiduum des kombinierten Modells (GM)

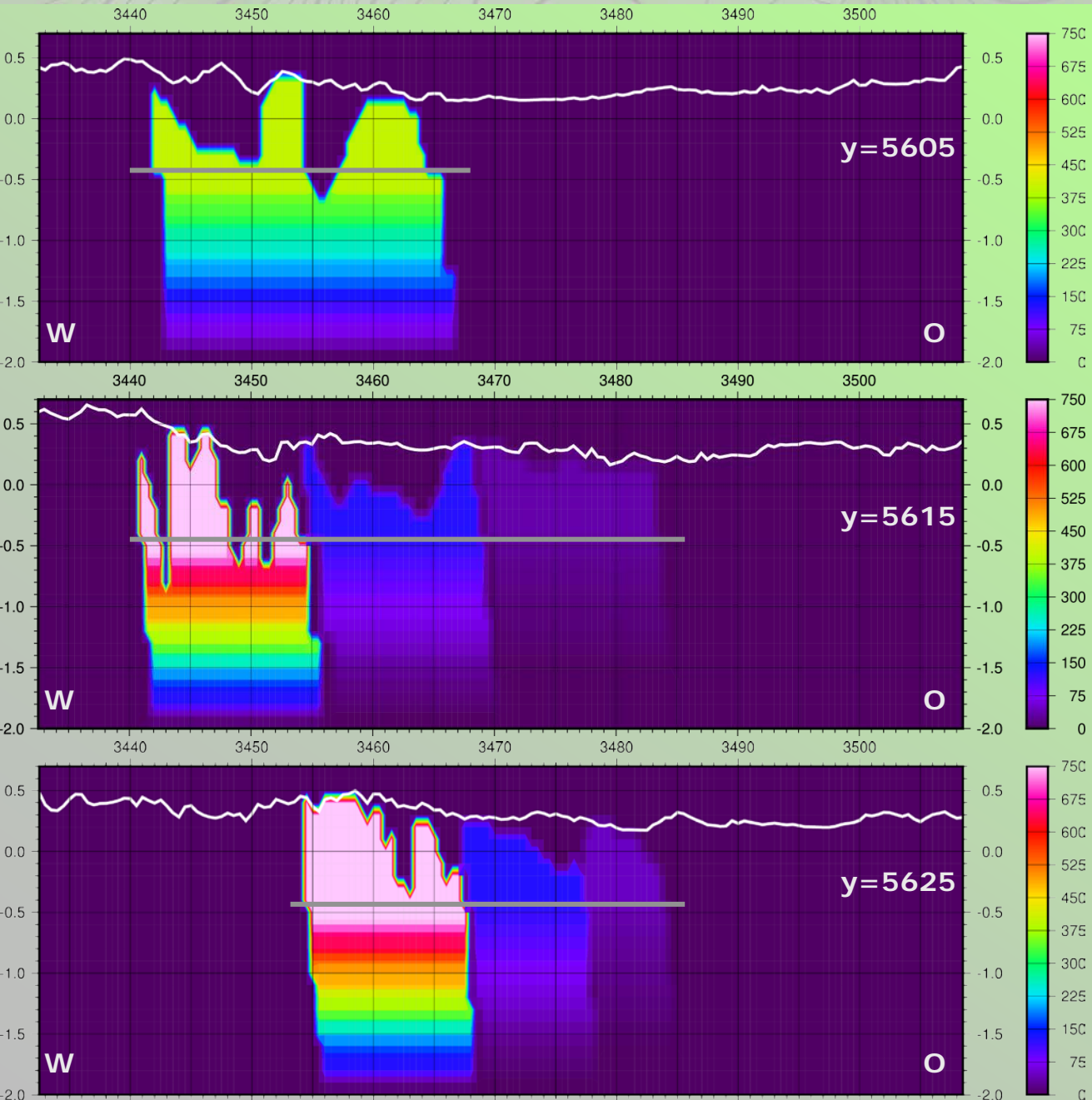
» Die grünen Polylinien im zentralen Bereich zeigen die Körperumrisse an der Oberfläche (übernommen aus dem magnetischen Modell). Ihre Basen sind ca. 50° nach Süd-Osten dazu verschoben.

Zum Vergleich rechts das Residuum der reinen Magnetikinversion (M)

- TK Blätter
- Bohrungen



# GM: WO-Profile durch das Modell (Magnetik)

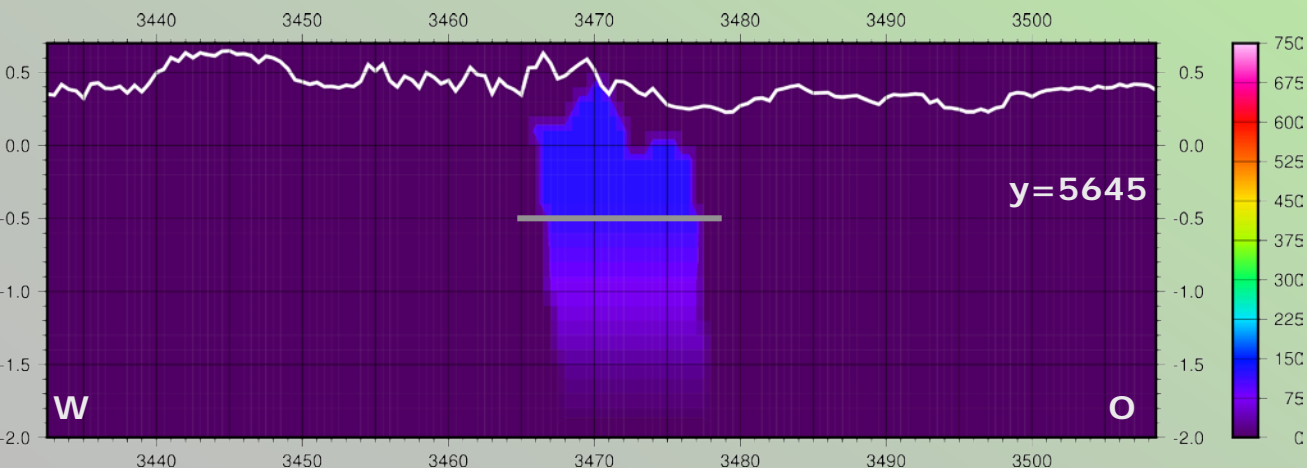
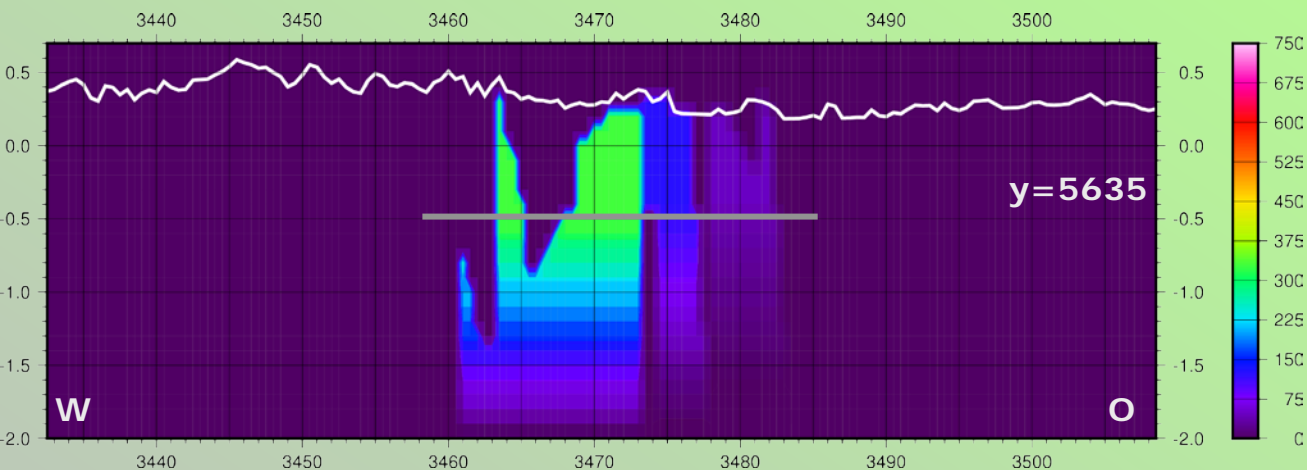


- » **WO-Profile**
- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Suszeptibilitätsgradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.
- » Die Suszeptibilitäten sind ähnlich dem reinen Magnetikmodell (M).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# GM: WO-Profile durch das Modell (Magnetik)

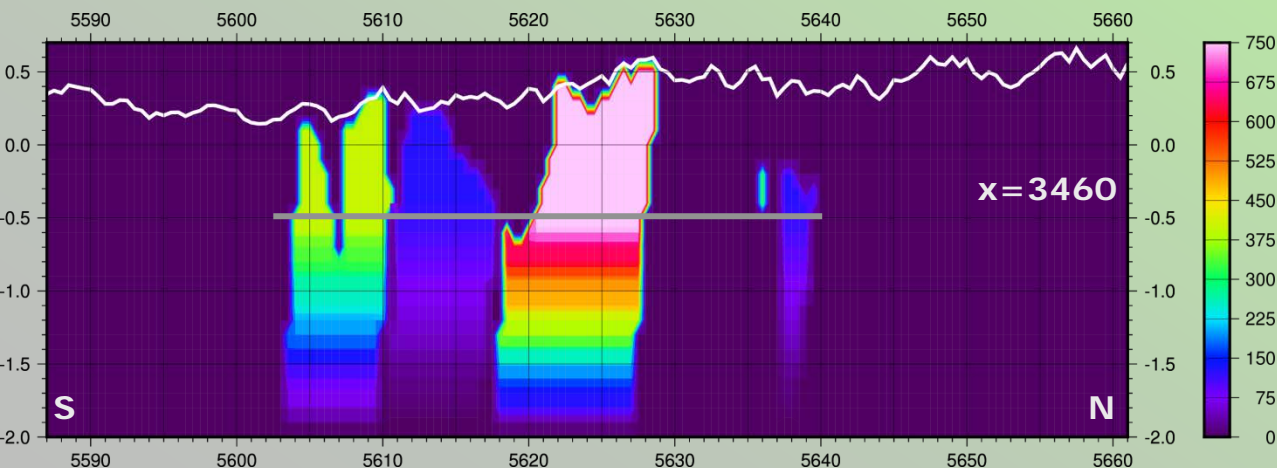
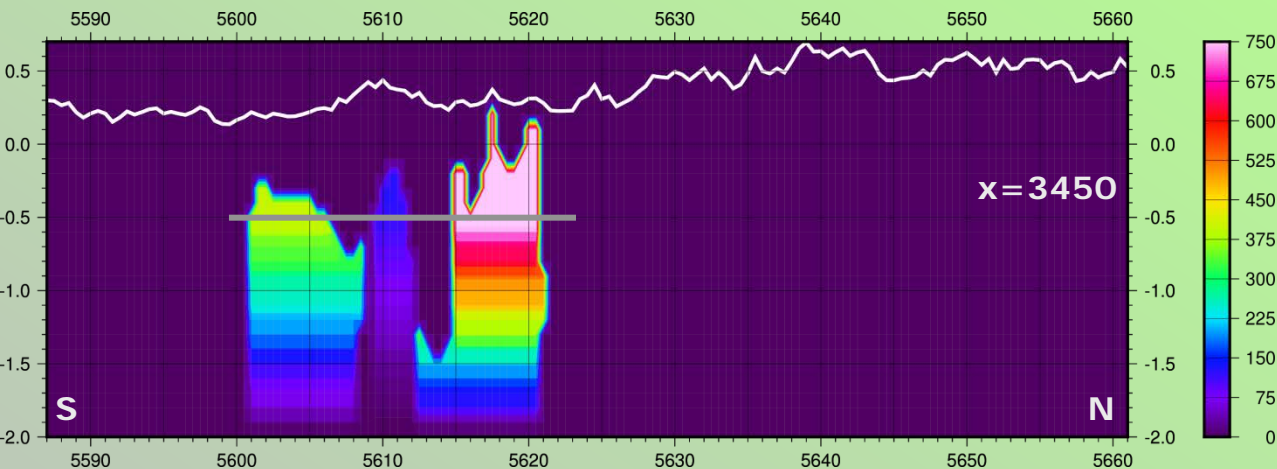


## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Suszeptibilitätsgradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.
- » Die Suszeptibilitäten sind ähnlich dem reinen Magnetikmodell (M).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# GM: SN-Profile durch das Modell (Magnetik)



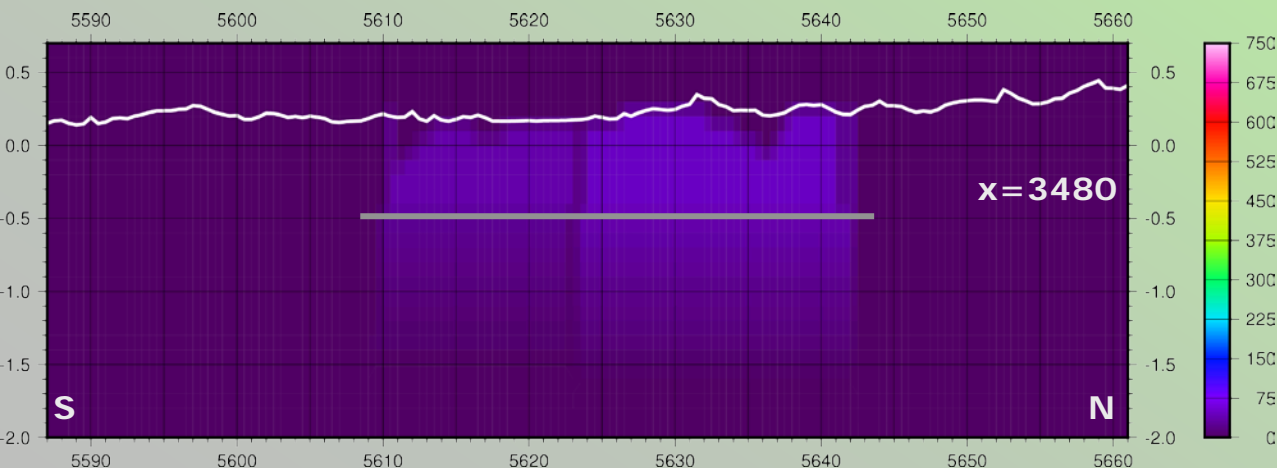
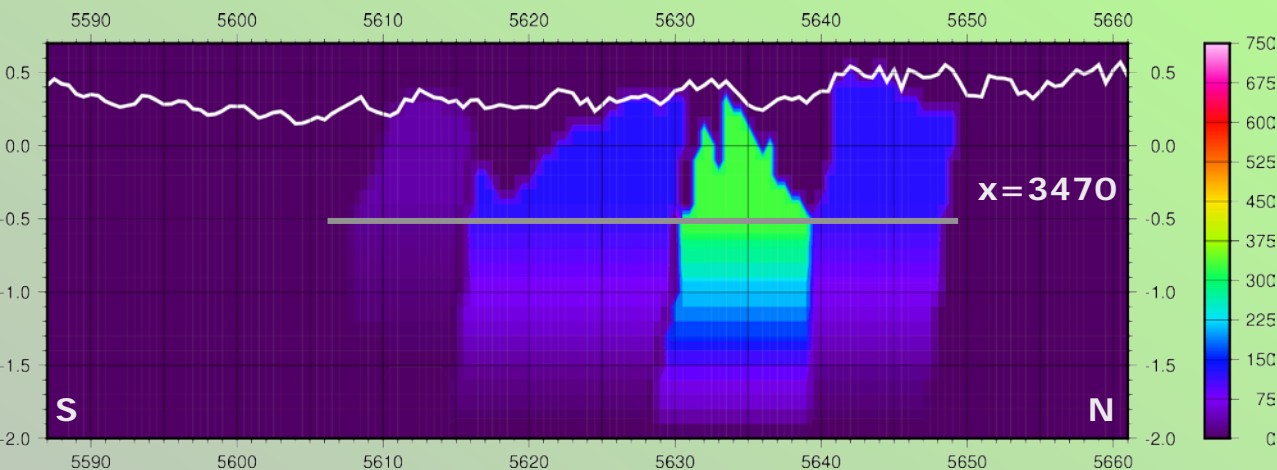
## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Suszeptibilitätsgradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.
- » Die Suszeptibilitäten sind ähnlich dem reinen Magnetikmodell (M).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# GM: SN-Profile durch das Modell (Magnetik)

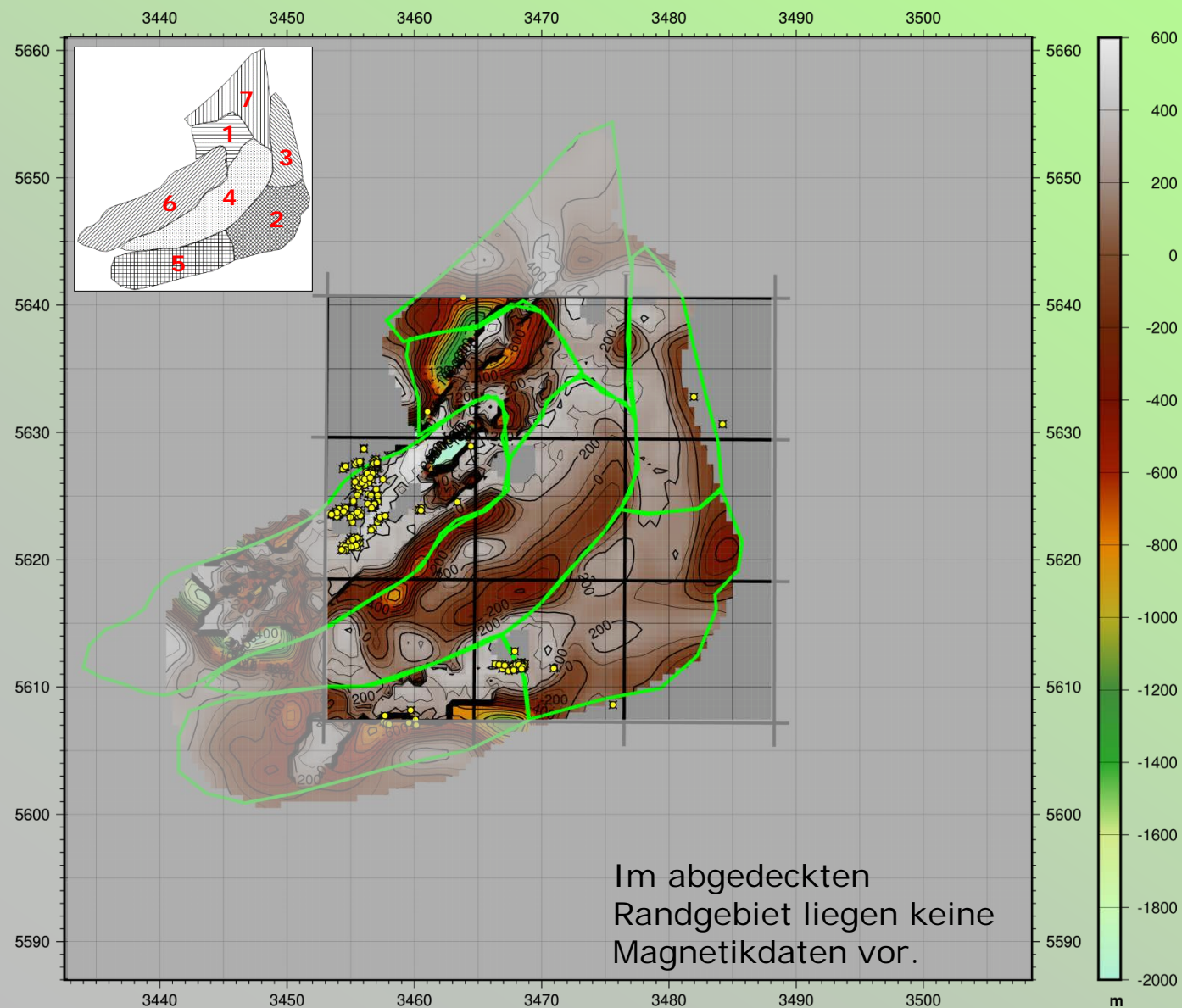


## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Suszeptibilitätsgradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.
- » Die Suszeptibilitäten sind ähnlich dem reinen Magnetikmodell (M).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# GM: Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers



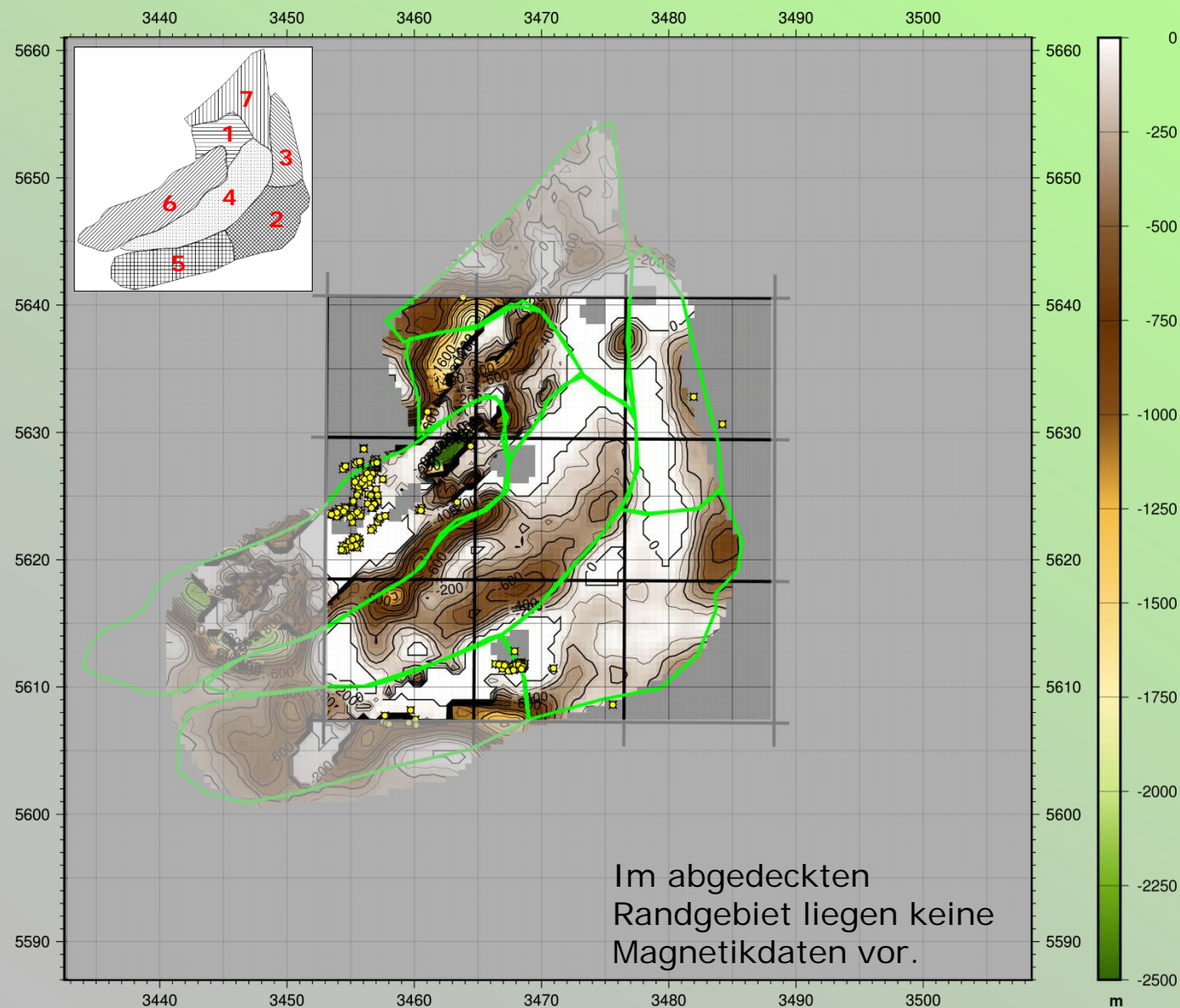
## » Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers

- » Die invertierte Unterkante des Sedimentkörpers für das **Joint-Inversion-Modell (GM)** ist
  - **variabler & tiefer** als für das reine **Schweremodell (S)**,
  - jedoch **weniger tief** als für das **Magnetikmodell (M)**.

— TK Blätter  
● Bohrungen



# GM: Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers



» Lage der invertierten Unterkante des Sedimentkörpers relativ zur Topografie

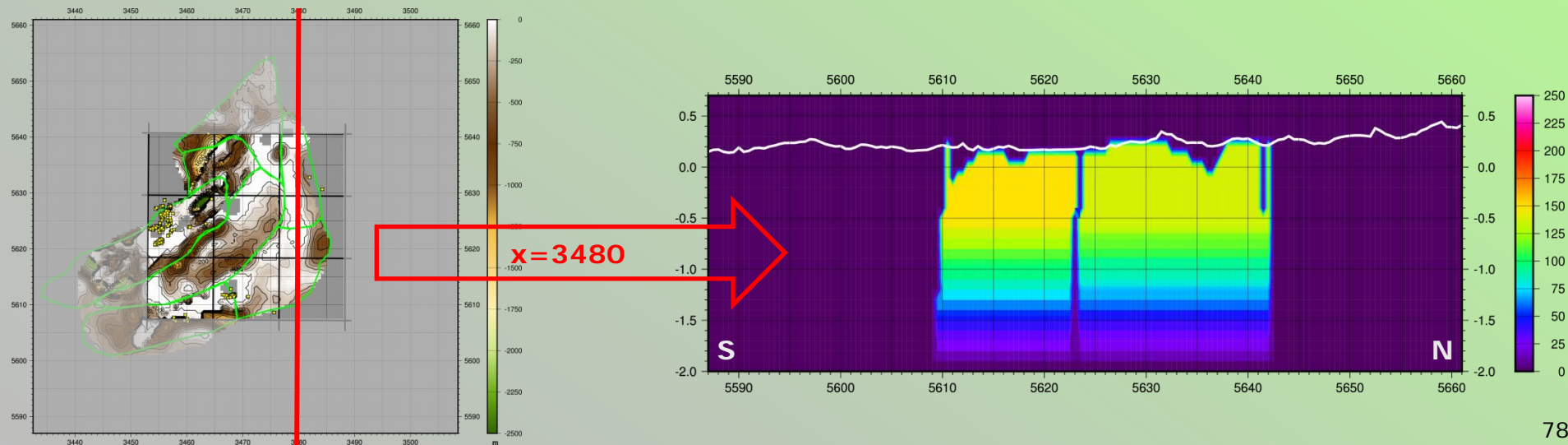
» Die **mächtigsten Stellen** finden sich auch hier neben den anstehenden Basalten (grüne bis ocker Farben).

» In diesem Modell gibt es Bereiche, in denen die Sedimentauflage von der Inversion eliminiert wurde (siehe nächste Seite).

— TK Blätter  
■ Bohrungen

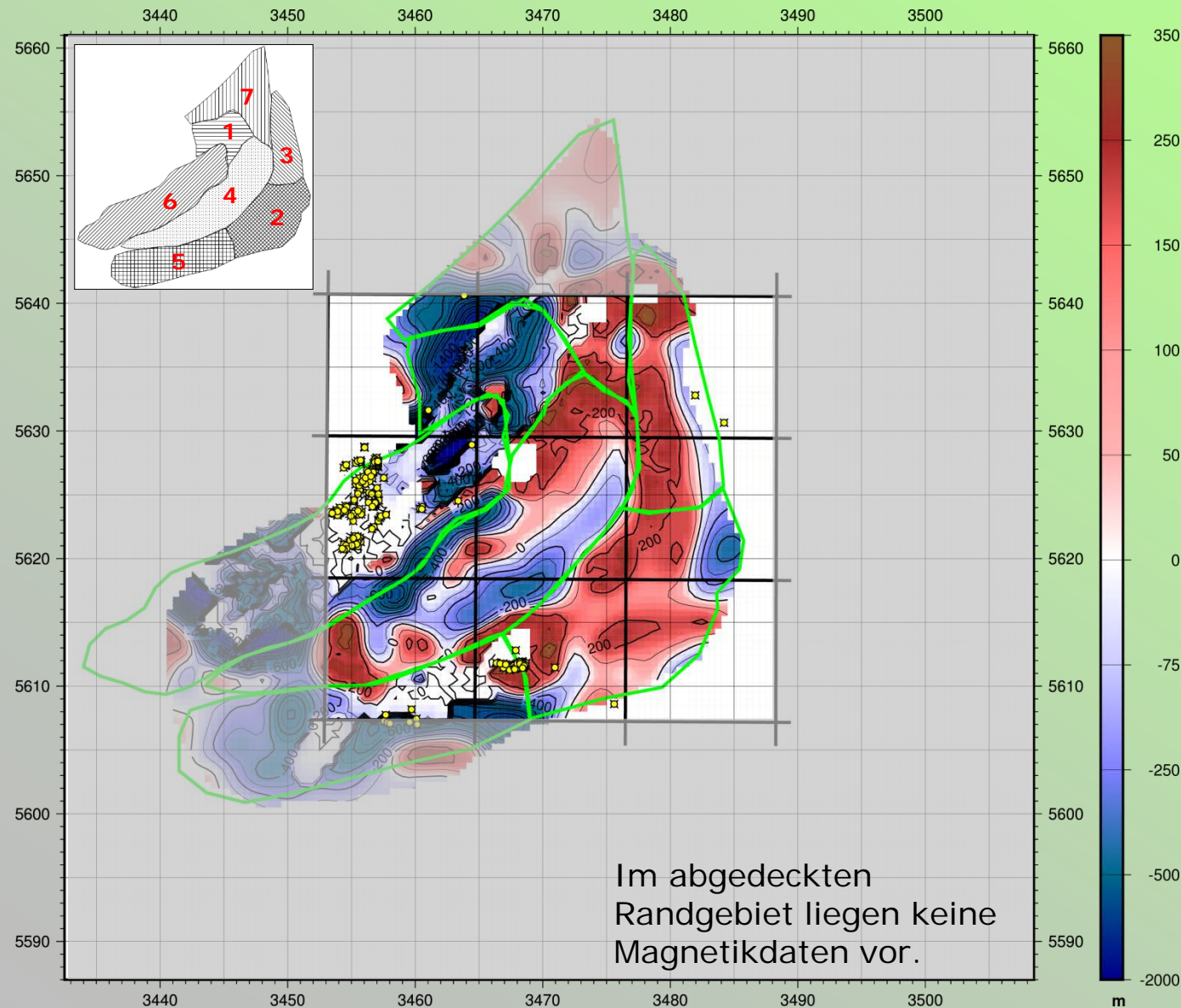
# GM: Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers

- » In den Bereichen, in denen kein Basalt ansteht, jedoch auch keine invertierte Sedimentauflage vorhanden ist, muss der entsprechende Polygonkörper als **schweres Sediment** interpretiert werden. Dies lässt sich anhand des SN-Schnittes beim Rechtswert 3480 km verdeutlichen. Dieser verläuft durch einen ausgedehnten Bereich, in dem nach der Inversion keine Sedimentauflage vorhanden ist. Die invertierten Polygonkörper besitzen jedoch eine Kontrastdichte von ca.  $+150 \text{ kg/m}^3$  gegenüber dem Hintergrund mit einer Dichte von  $2670 \text{ kg/m}^3$ , da dies der Reduktionswert der als Beobachtung verwendeten Bouguerschwere ist. Somit haben die entsprechenden Körper eine effektive **Dichte von  $2820 \text{ kg/m}^3$** , können aber **nicht basaltisch** sein, da an der Oberfläche an dieser Stelle kein Basalt kartiert ist und es außerdem der magnetischen Lösung widerspräche.





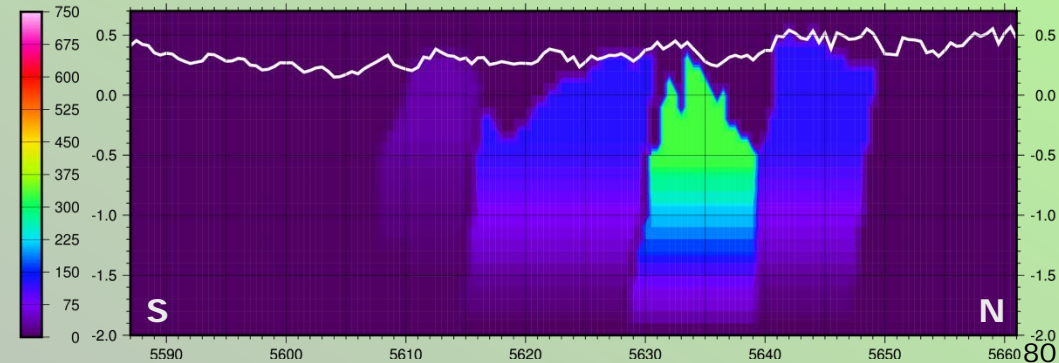
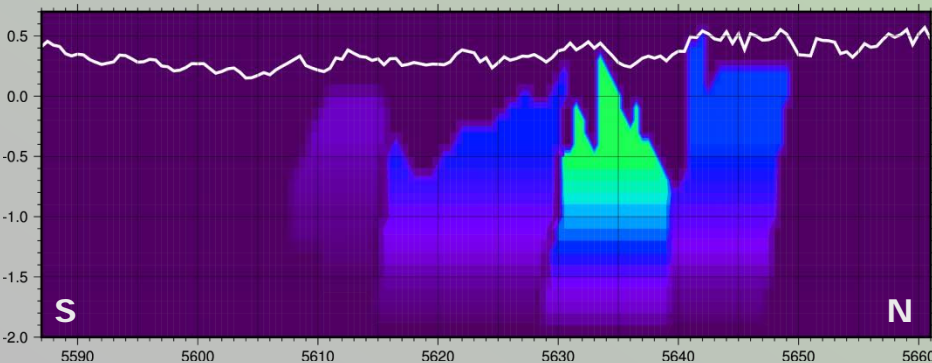
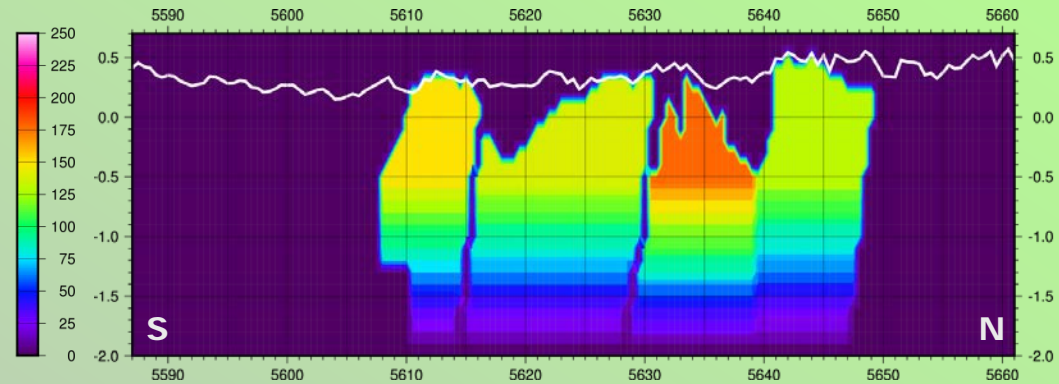
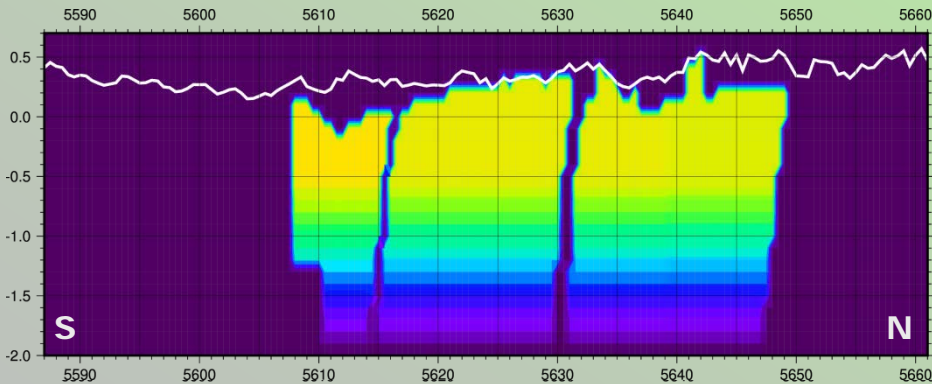
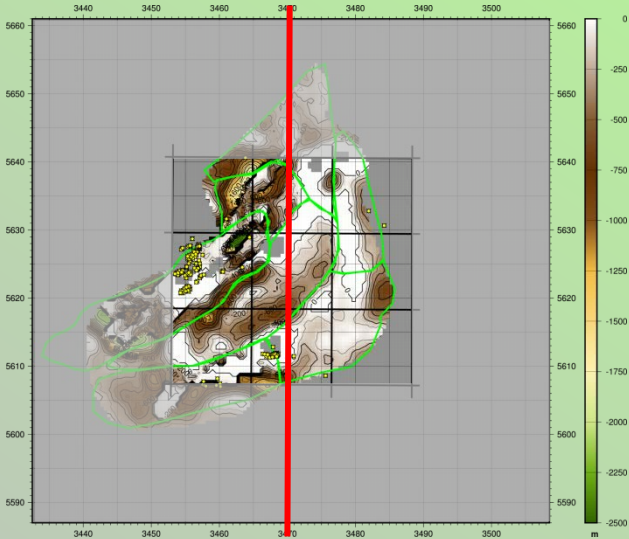
# GM: Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers



- » Lage der invertierten Unterkante des Sedimentkörpers relativ zur Startgeometrie
- » Anhand dieser Darstellung wird deutlich, wie die Geometrie des Sedimentkörpers durch die Inversion verändert worden ist. In roten Bereichen wurde die Sedimentmächtigkeit verringert, in blauen Bereichen vergrößert.
- » Betrachtet man den zentralen Bereich und vergleicht mit der entsprechenden Abbildung aus den reinen Schwere- und Magnetik-Modellierungen, so wird der Kompromiss zwischen Schwere (G) und Magnetik (M) deutlich.

# Vergleich der Modelle mit 7 (Basalt- & Sediment-) Körpern

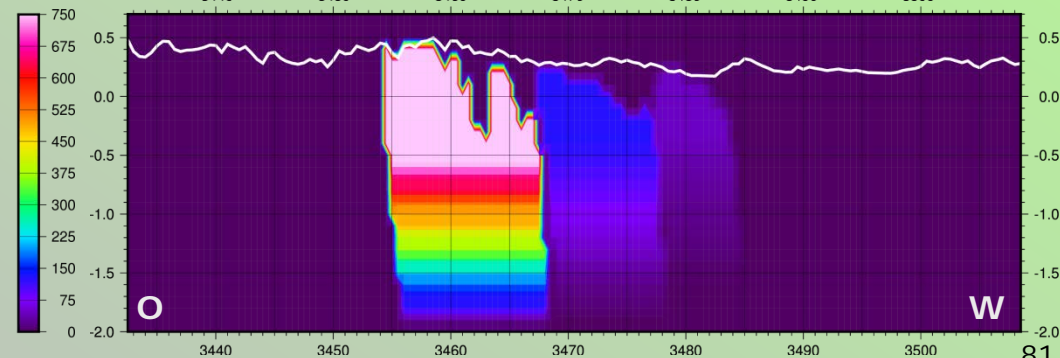
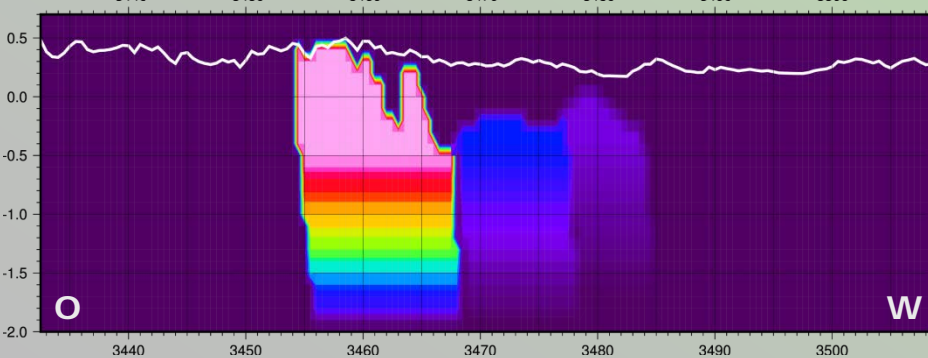
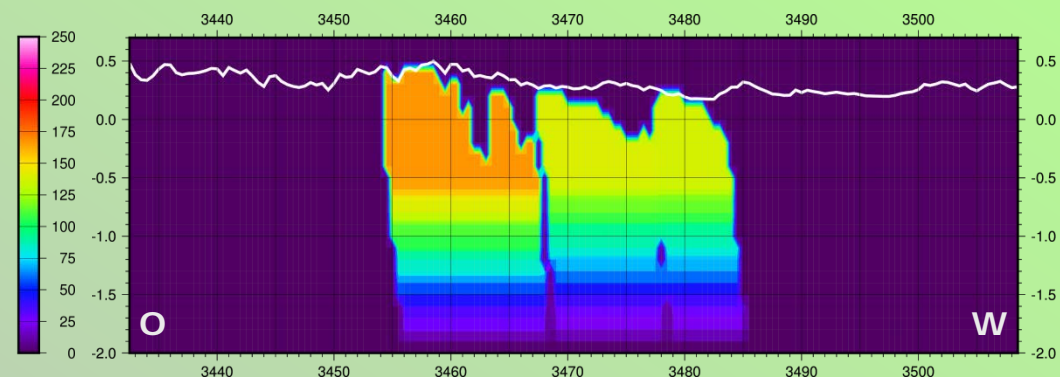
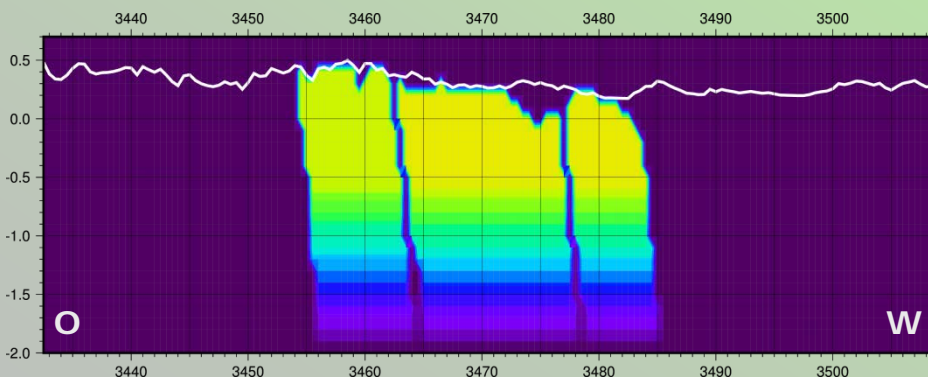
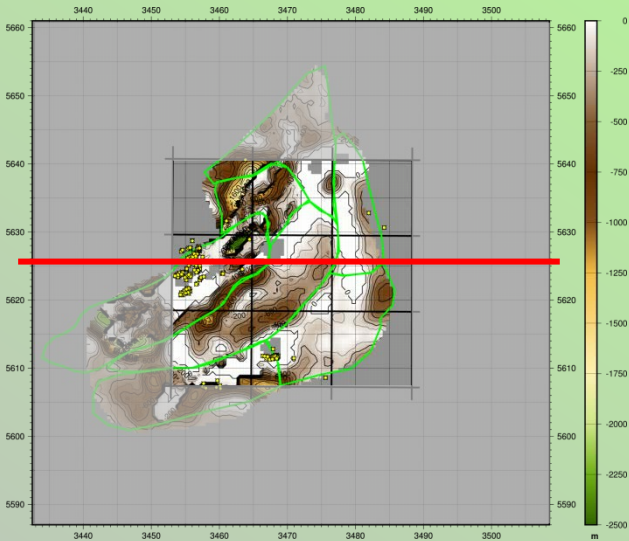
- » Vergleich auf dem SN-Profil  $x=3470$  (für die Lokation siehe Abb. links)
- » Oben: Schwere links reine Schwereinversion (G), rechts Joint Inversion (GM)
- » Unten: Magnetik links reine Magnetikinversion (M), rechts Joint Inversion (GM)



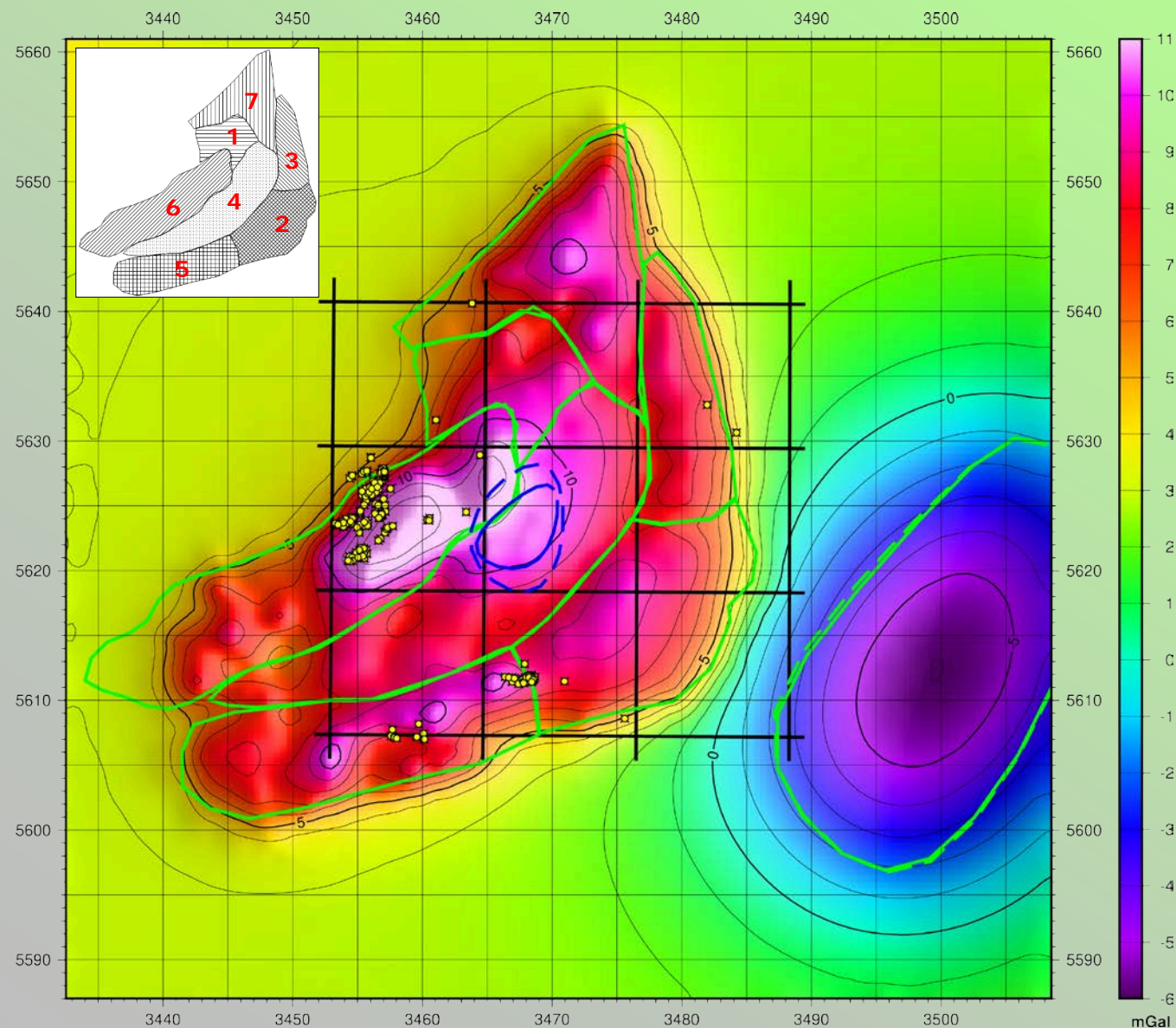


# Vergleich der Modelle mit 7 (Basalt- & Sediment-) Körpern

- » Vergleich auf dem WE-Profil  $y=5625$  (für die Lokation siehe Abb. links)
- » Oben: Schwere links reine Schwereinversion (G), rechts Joint Inversion (GM)
- » Unten: Magnetik links reine Magnetikinversion (M), rechts Joint Inversion (GM)



# GM2: Joint Inversion mit Intrusion



» Schwerewirkung des kombinierten Modells mit einer **zusätzlichen Intrusion** (blaue Polylinien) (GM2)

» Zusätzlich zu den im vorher gezeigten Modell (GM) enthaltenen Strukturen wurde hier ein **Intrusionskörper** hinzugefügt, dessen invertierte Ober- und Unterkante (gestrichelt) mit **blauen Polylinien** dargestellt ist. Sie liegen in **-4.8 und -14.7 km Tiefe**.

» Die Dichte des invertierten Intrusionskörpers beträgt  **$2870 \text{ kg/m}^3$** . (Kontrastdichte:  $200 \text{ kg/m}^3$ ).

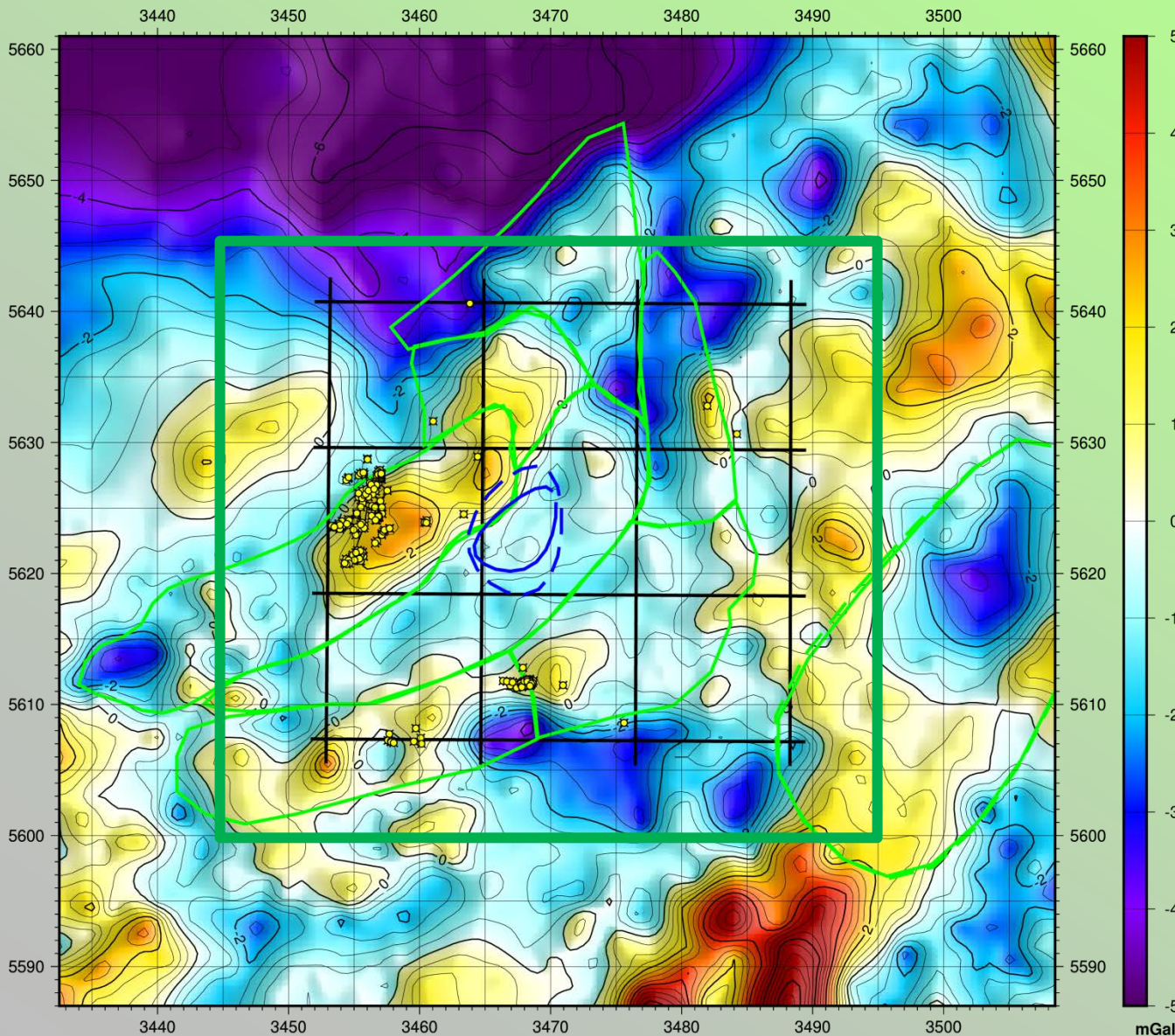
— TK Blätter

■ Bohrungen



# GM2: Joint Inversion mit Intrusion

Im **grün markierten Bereich** beträgt das mittlere Residuum (RMSE) **1.32 mGal**.  
(Für die reine Schwereinversion war es 1.25, für das kombinierte Modell 1.37 mGal)

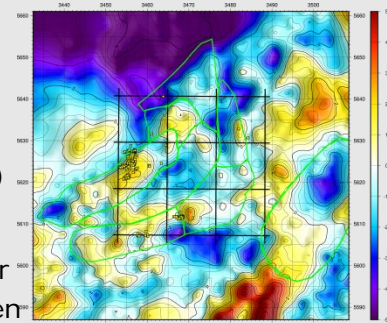


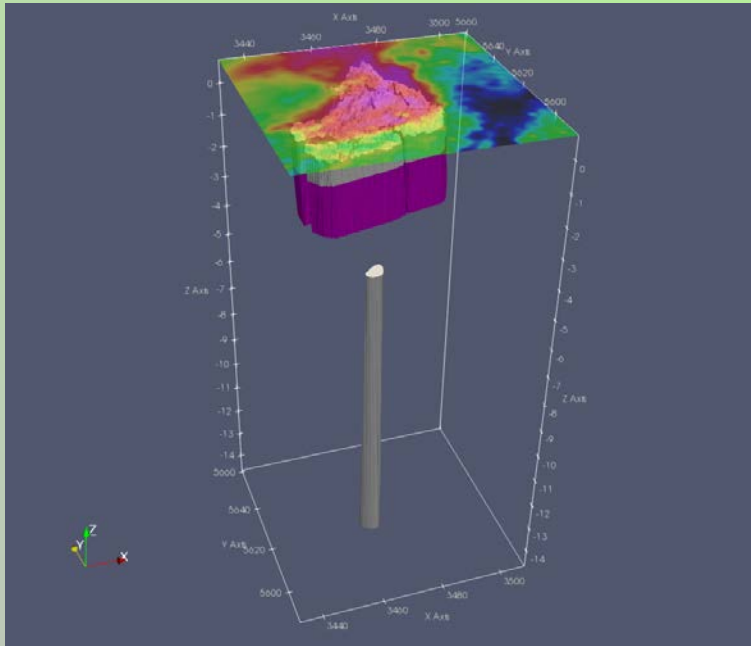
» **Schwereresiduum des kombinierten Modells mit einer **zusätzlichen Intrusion** (blaue Polylinien) (GM2)**

» Zusätzlich zu den im vorher gezeigten Modell(GM) enthaltenen Strukturen wurde hier ein **Intrusionskörper** hinzugefügt, dessen invertierte Ober- und Unterkante (gestrichelt) mit **blauen Polylinien** dargestellt ist. Sie liegen in **-4.8 und -14.7 km Tiefe**.

Zum Vergleich rechts das Residuum der kombinierten Inversion (GM)

— TK Blätter  
● Bohrungen

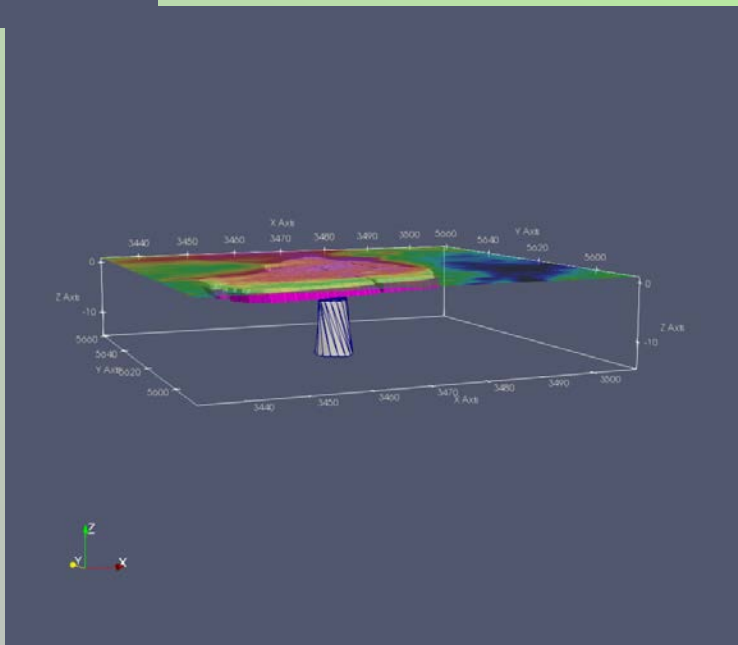




» 3D Ansicht von Bouguerschwere, Polygonkörpern und invertierter Intrusion

» Oben: Ansicht mit 10-facher Überhöhung (wie in den anderen in dieser Präsentation gezeigten 3D-Ansichten und Profilschnitten).

» Unten: Ansicht ohne vertikale Überhöhung zur besseren Einschätzung des invertierten Intrusionskörpers.

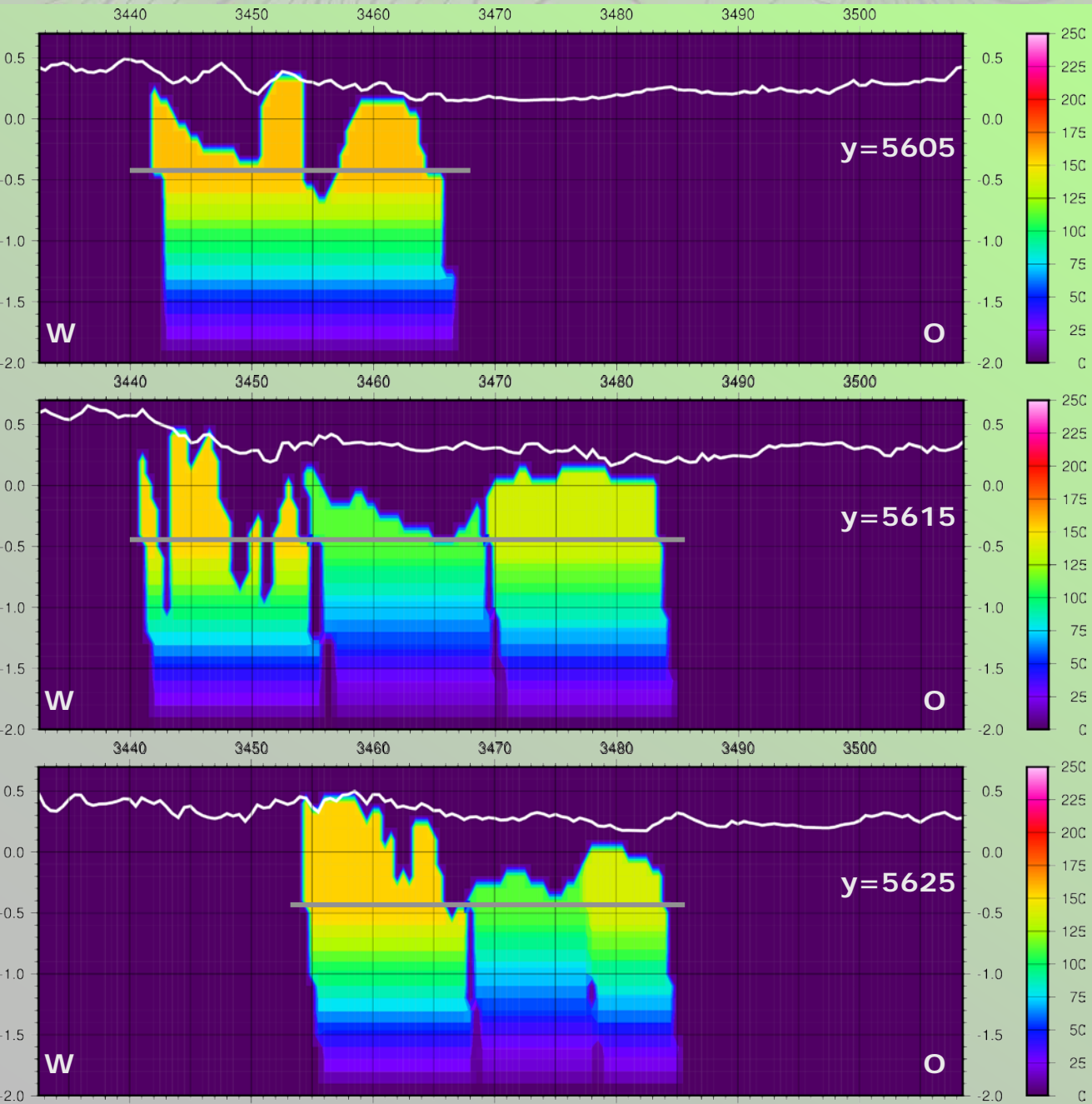


— TK Blätter

● Bohrungen



# GM2: WO-Profile durch das Modell (Schwere)

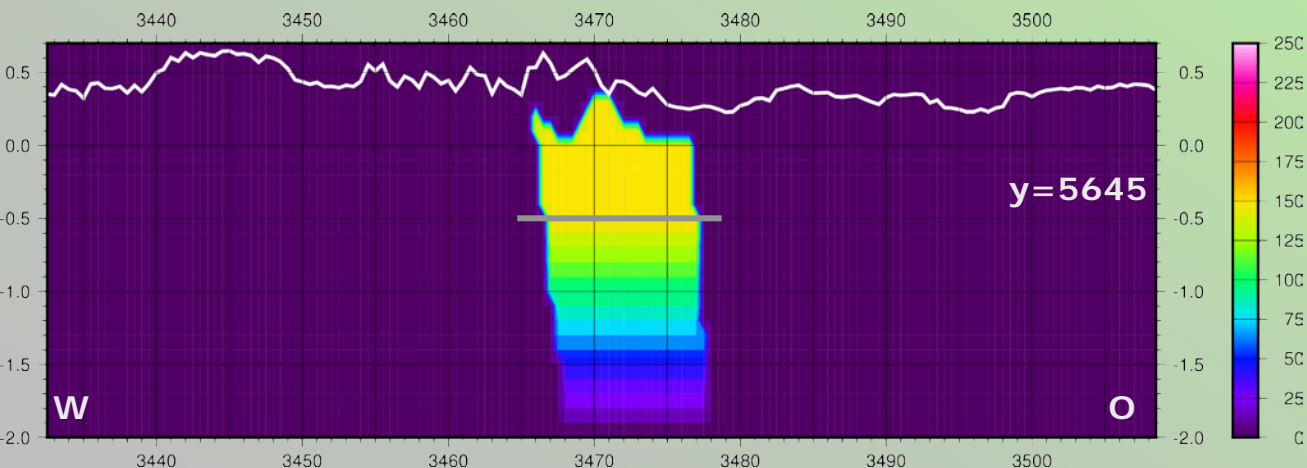
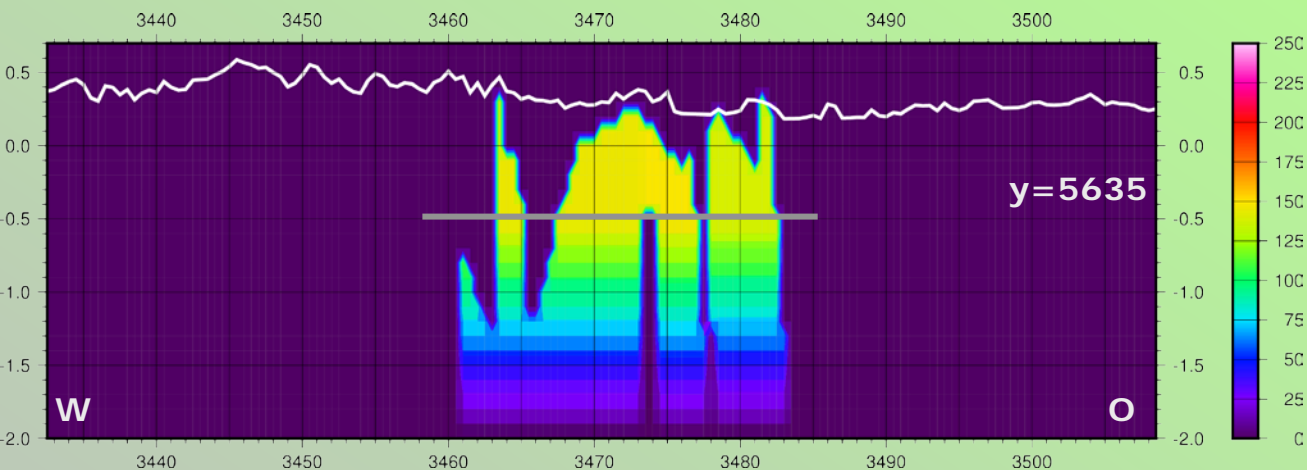


## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in  $\text{kg/m}^3$  aufgetragen.
- » Es fällt auf, dass in dem Bereich der Intrusion die Sedimentmächtigkeit erhöht und die Dichte des entsprechenden zentralen Polygonkörpers erniedrigt ist gegenüber dem vorherigen Modell (GM).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# GM2: WO-Profile durch das Modell (Schwere)



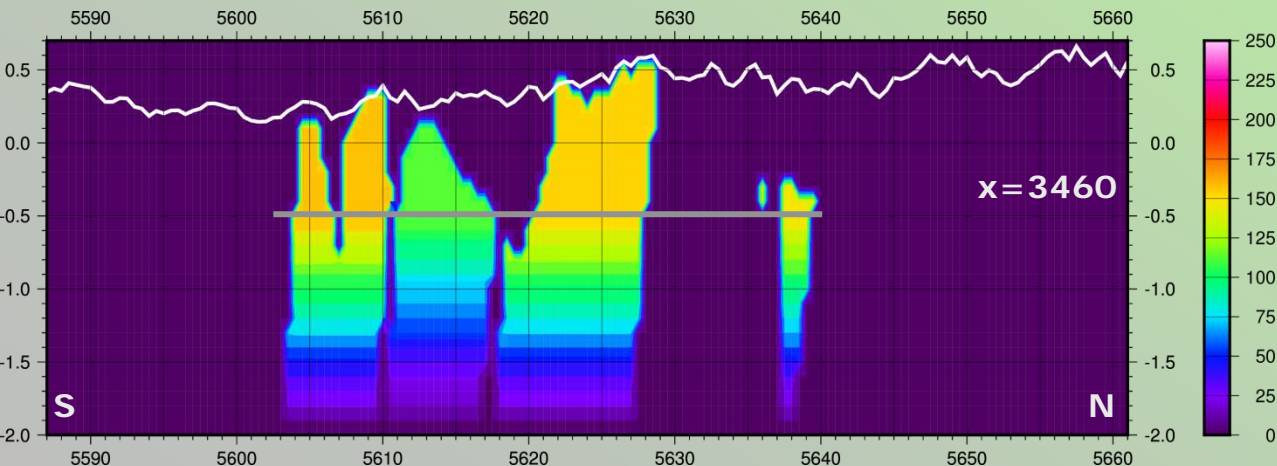
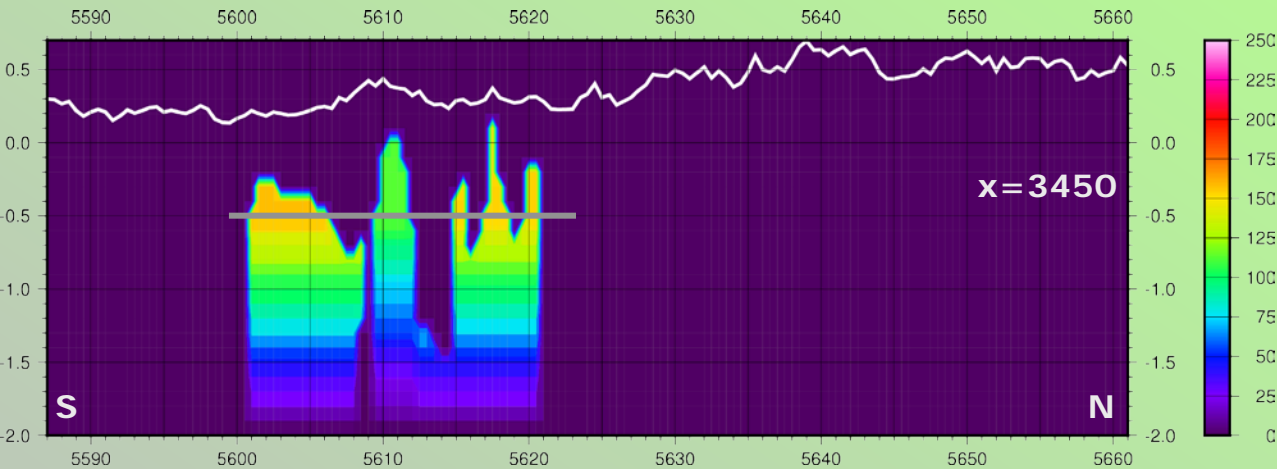
## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in kg/m<sup>3</sup> aufgetragen.
- » In diesem Modell sind die Dichten der Polygonkörper mit anstehendem Basalt nicht so stark erhöht wie bei dem vorherigen Modell (GM).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# GM2: SN-Profile durch das Modell (Schwere)

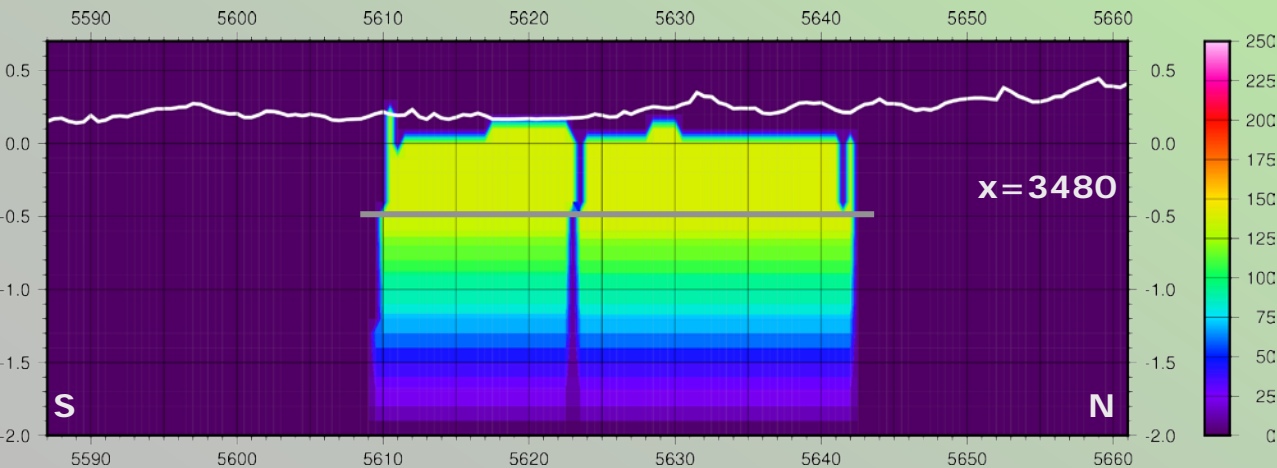
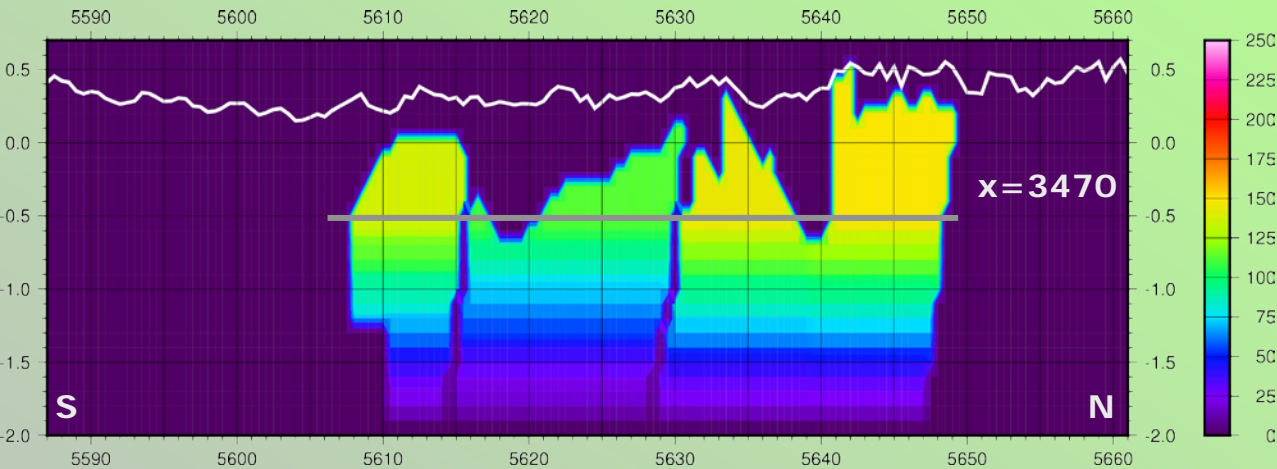


## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in kg/m<sup>3</sup> aufgetragen.
- » Die Dichten der Polygonkörper sind insgesamt niedriger als in den vorherigen Modellen (G, GM).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# GM2: SN-Profile durch das Modell (Schwere)



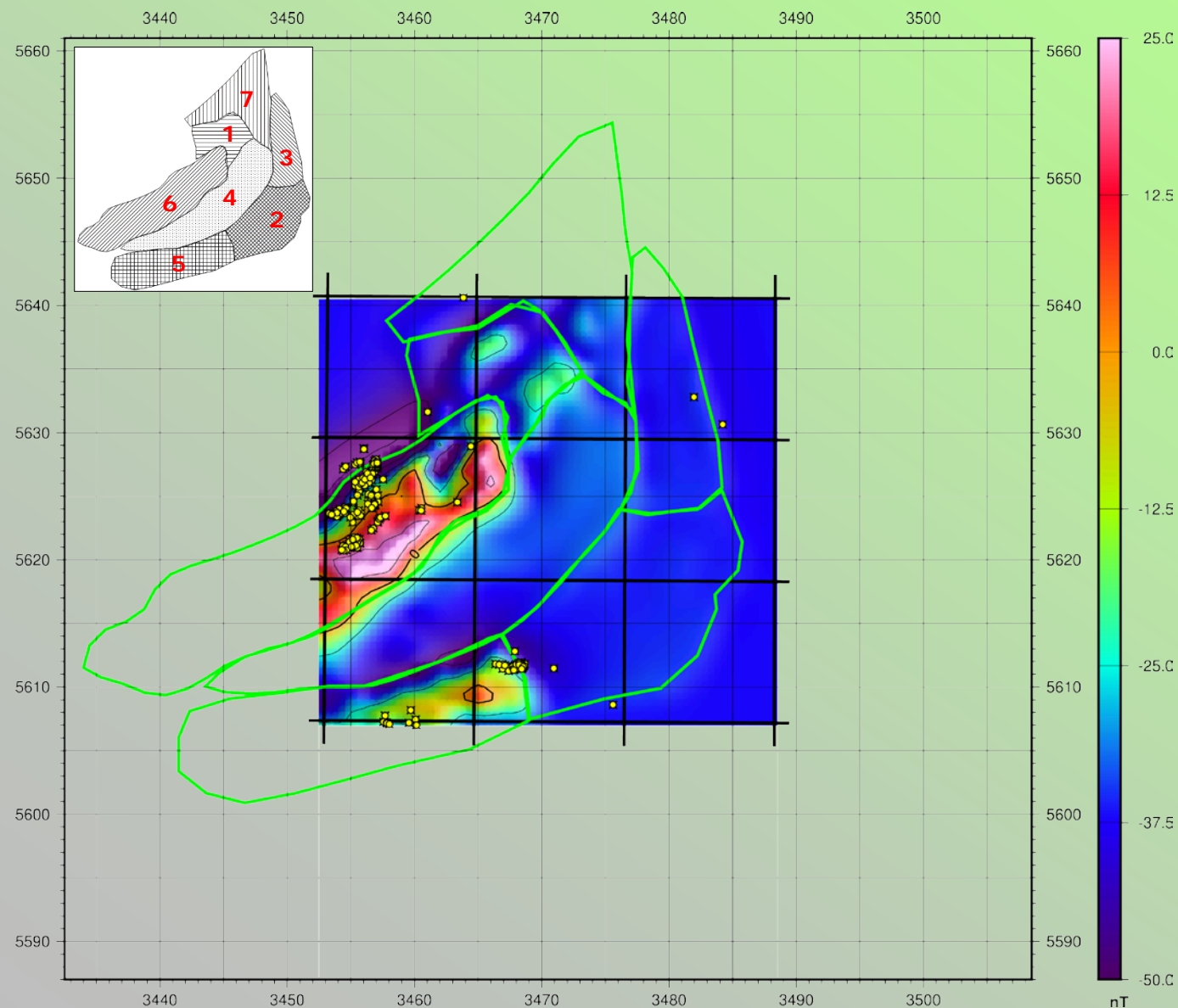
## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in  $\text{kg/m}^3$  aufgetragen.
- » Die Dichten der Polygonkörper sind insgesamt niedriger als in den vorherigen Modellen (G, GM).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# GM2: Joint Inversion mit (unmagnetischer) Intrusion

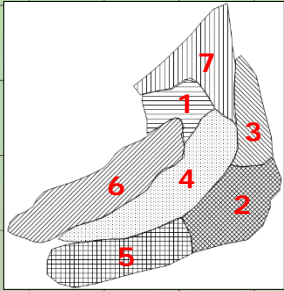
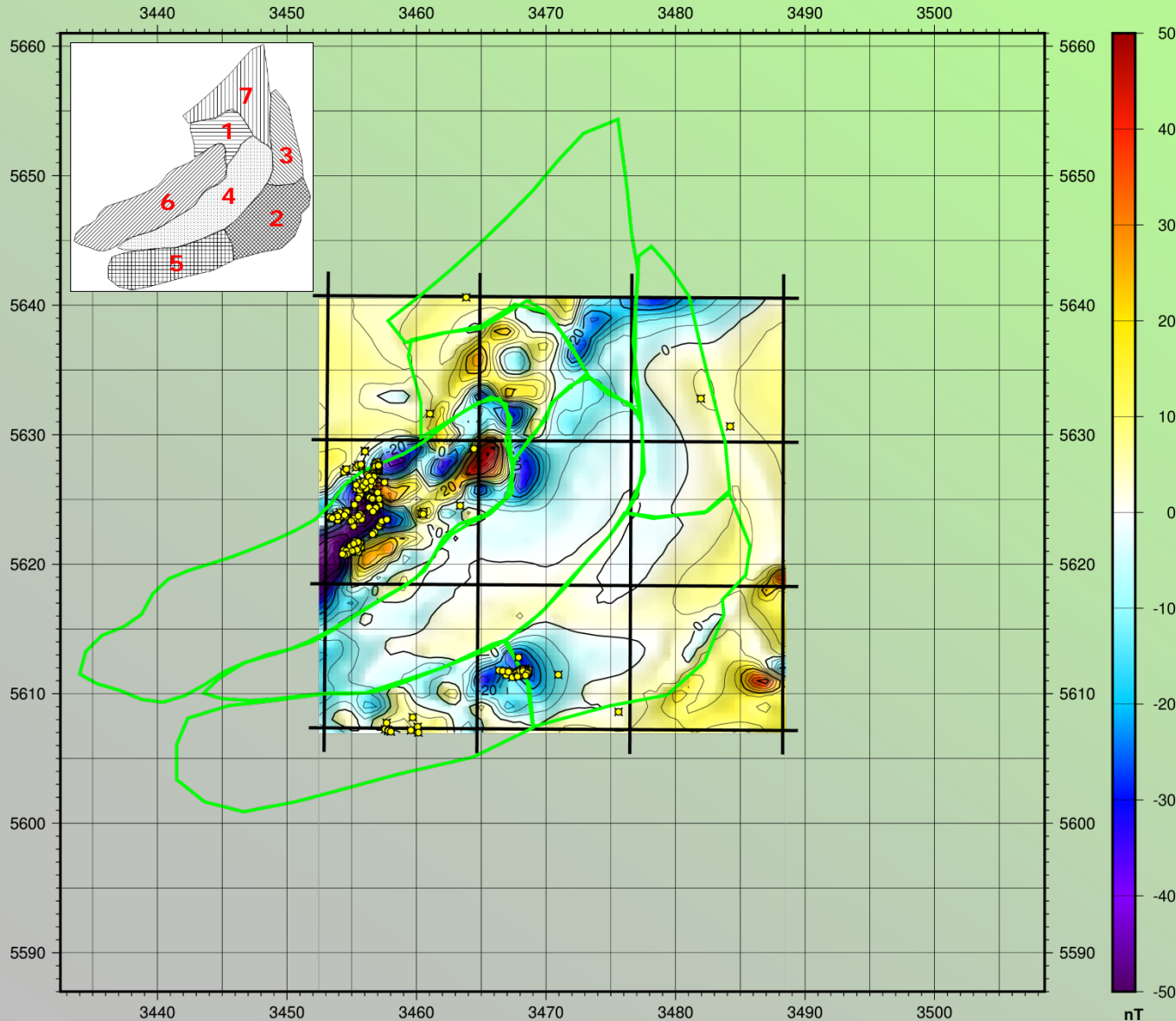


- » **Magnetische Wirkung des kombinierten Modells mit unmagnetischer Intrusion (GM2)**
- » Die grünen Polylinien im zentralen Bereich zeigen die Körperumrisse an der Oberfläche (übernommen aus dem magnetischen Modell, M). Ihre Basen sind ca. 50° nach Süd-Osten dazu verschoben.
- » Sowohl das Hilfstrochoid als auch der Intrusionskörper sind magnetisch nicht wirksam und deshalb nicht in dieser Karte eingezeichnet.

— TK Blätter  
● Bohrungen

# GM2: Joint Inversion mit (unmagnetischer) Intrusion

Das mittlere Residuum (RMSE) beträgt **12.22 nT**.  
Für die reine Magnetikinversion war es 12.22, für die kombinierte Inversion 12.24 nT.

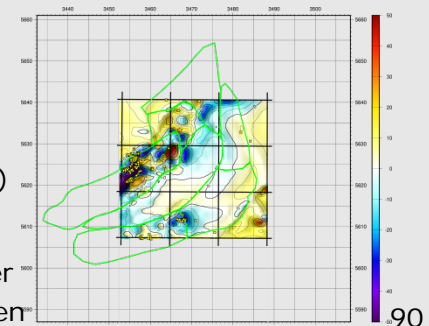


## » Magnetikresiduum des kombinierten Modells mit unmagnetischer Intrusion (GM2)

- » Die grünen Polylinien im zentralen Bereich zeigen die Körperumrisse an der Oberfläche. Ihre Basen sind ca. 50° nach Süd-Osten dazu verschoben.
- » Sowohl das Hilfstrochoid als auch der Intrusionskörper sind magnetisch nicht wirksam und deshalb nicht in dieser Karte eingezeichnet.

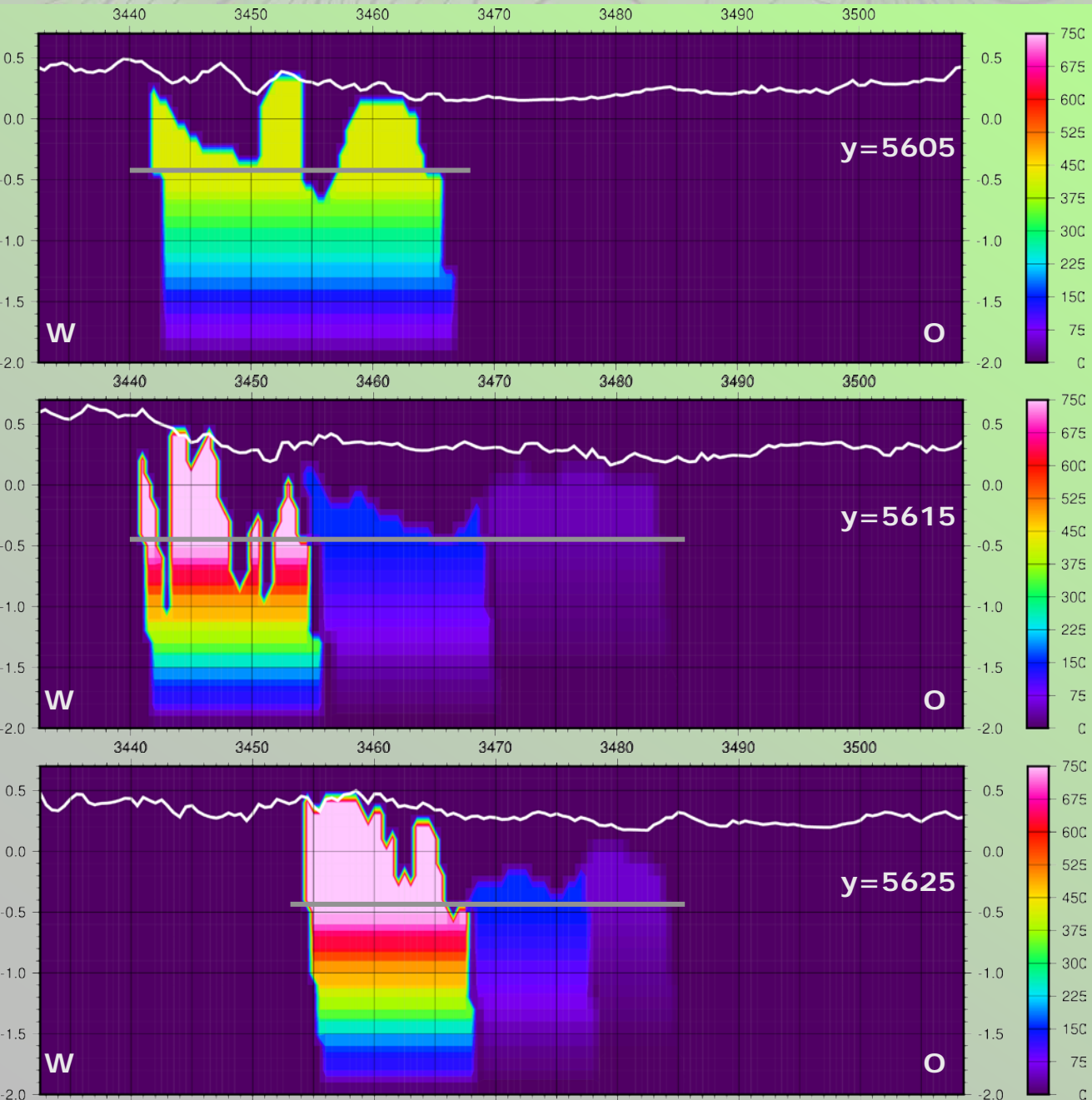
Zum Vergleich rechts das Residuum der kombinierten Inversion (GM)

- TK Blätter
- Bohrungen





# GM2: WO-Profile durch das Modell (Magnetik)

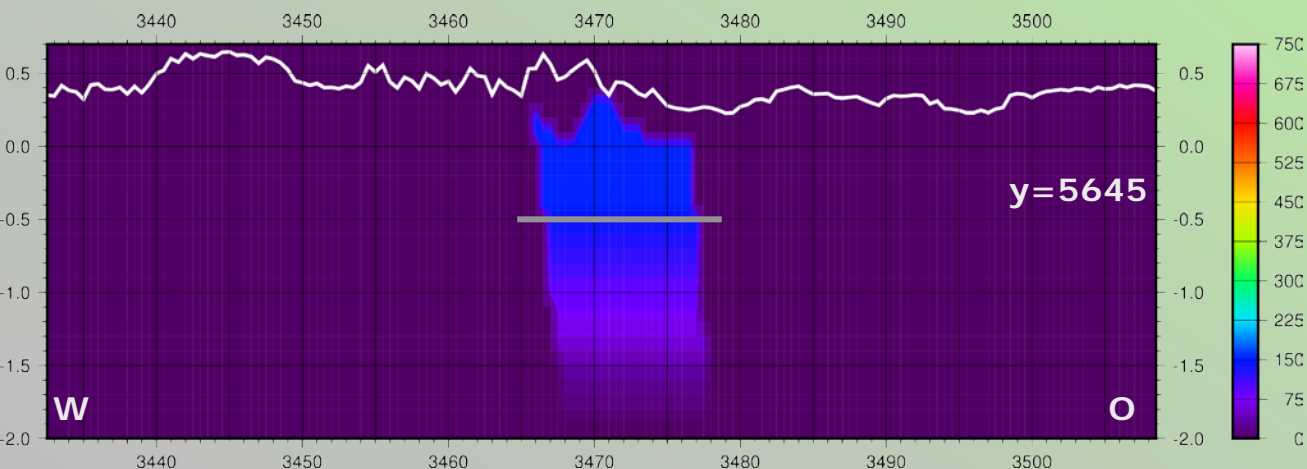
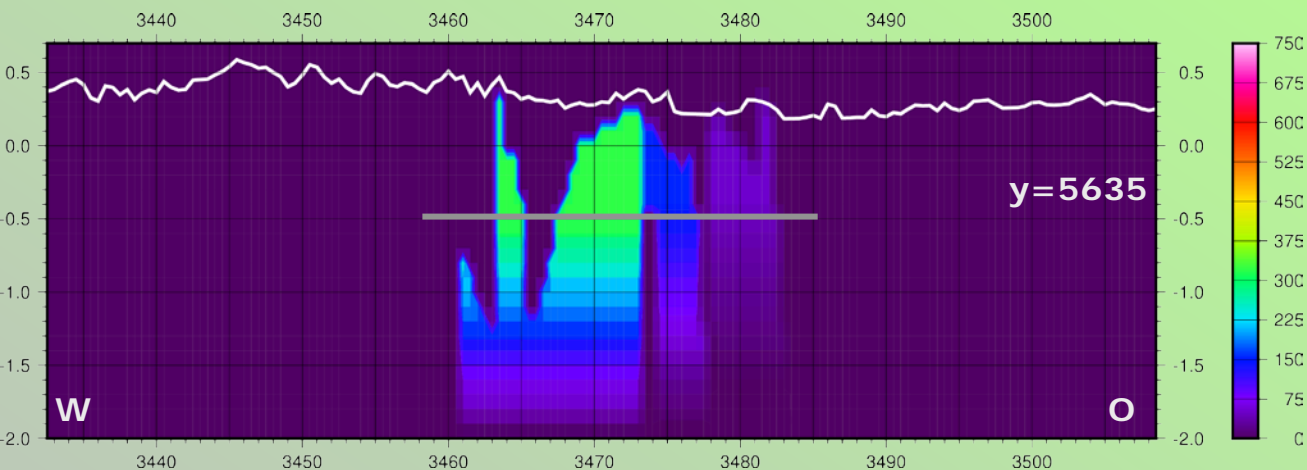


## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Suszeptibilitätsgradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.
- » Die Suszeptibilitäten sind ähnlich dem reinen Magnetikmodell (M).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# GM2: WO-Profile durch das Modell (Magnetik)



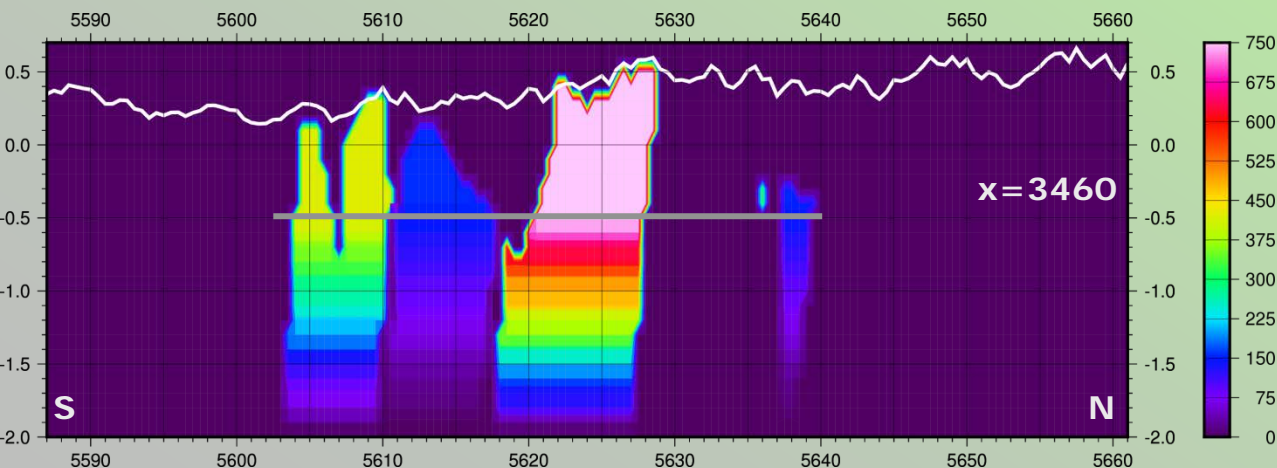
## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Suszeptibilitätsgradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.
- » Die Suszeptibilitäten sind ähnlich dem reinen Magnetikmodell (M).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# GM2: SN-Profile durch das Modell (Magnetik)

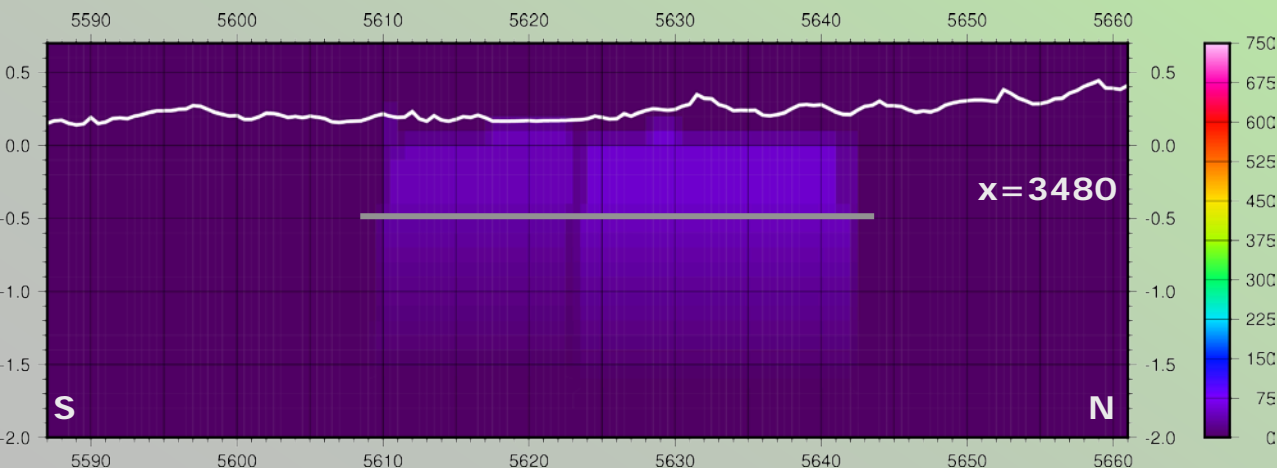
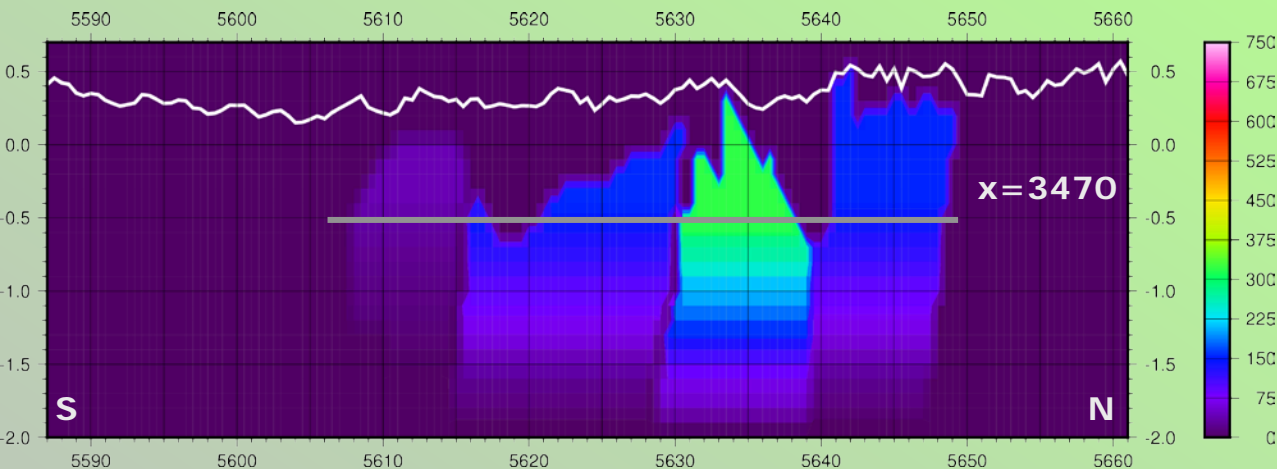


## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Suszeptibilitätsgradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.
- » Die Suszeptibilitäten sind ähnlich dem reinen Magnetikmodell (M).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# GM2: SN-Profile durch das Modell (Magnetik)



## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Suszeptibilitätsgradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.
- » Die Suszeptibilitäten sind ähnlich dem reinen Magnetikmodell (M).

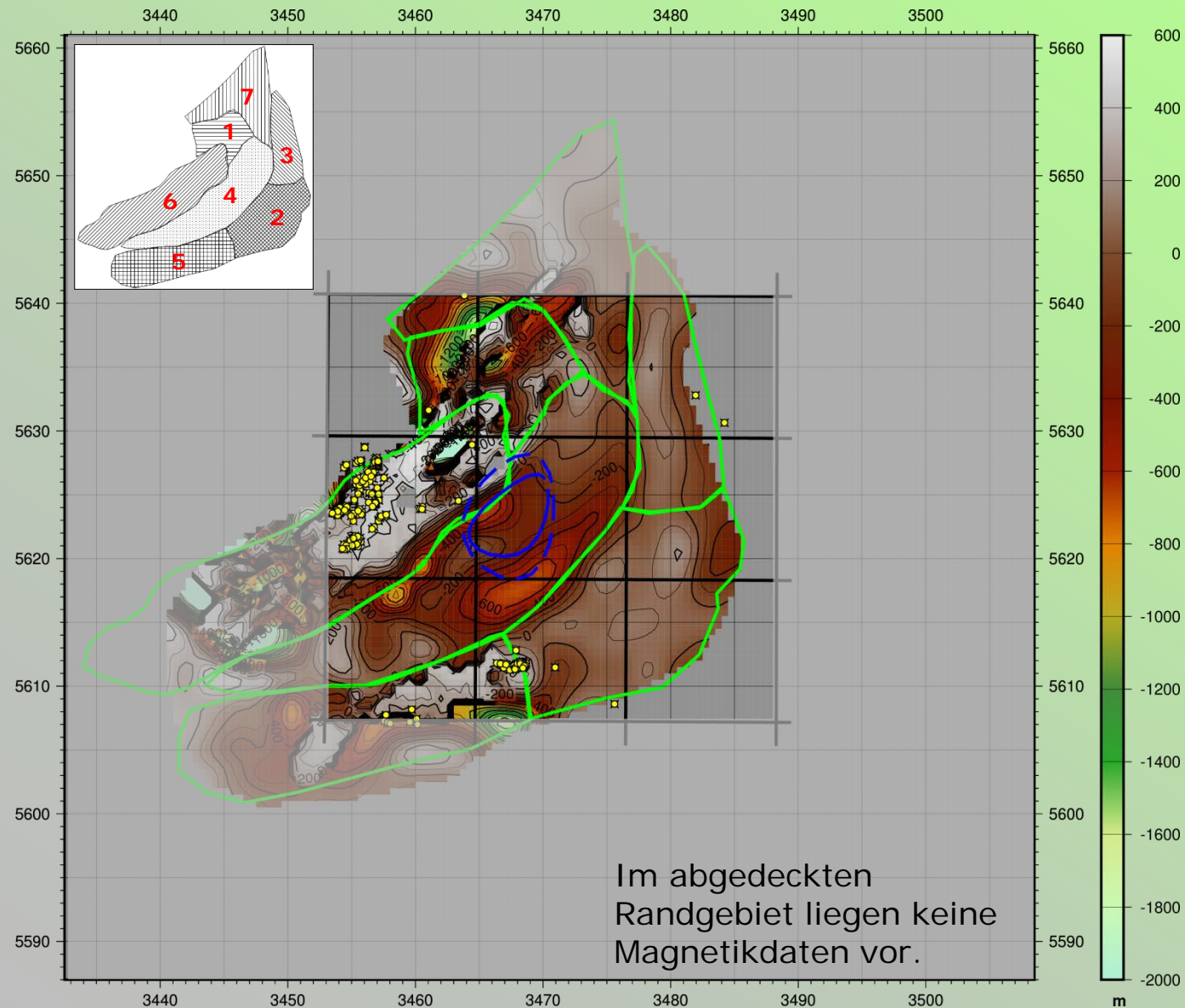
Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# GM2: Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers

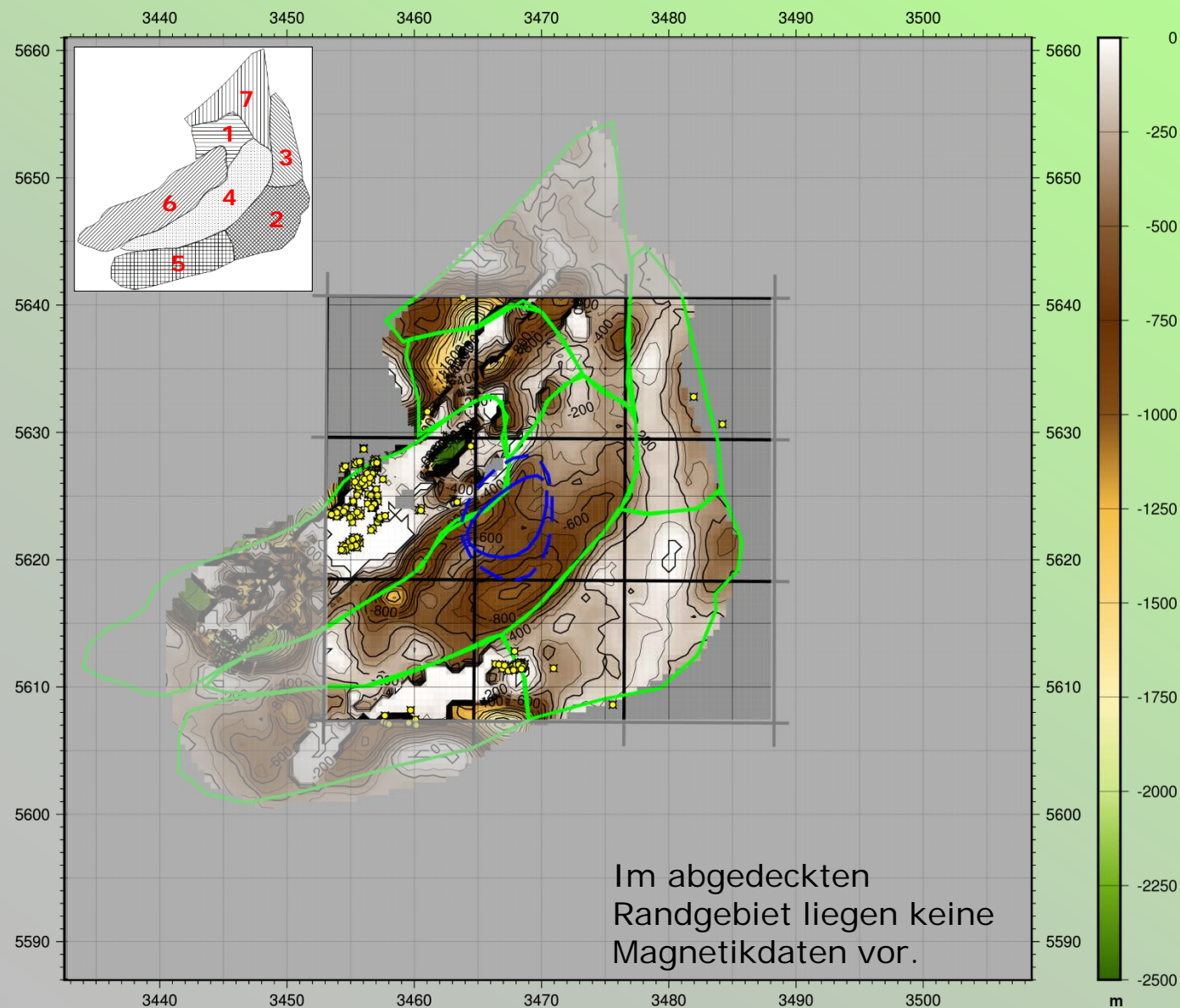
## » Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers

- » Die invertierte Unterkante des Sedimentkörpers für das **Joint-Inversion-Modell** mit Intrusionskörper (GM2) ist
- **variabler & tiefer** als für das reine **Schweremodell (G)**,
  - jedoch **weniger tief** als für das **Magnetikmodell (M)**
  - **tiefer** als für das erste **kombinierte Modell (GM)**



— TK Blätter  
● Bohrungen

# GM2: Invertierte Unterseite des Sedimentkörpers



» Lage der invertierten Unterseite des Sedimentkörpers relativ zur Topografie

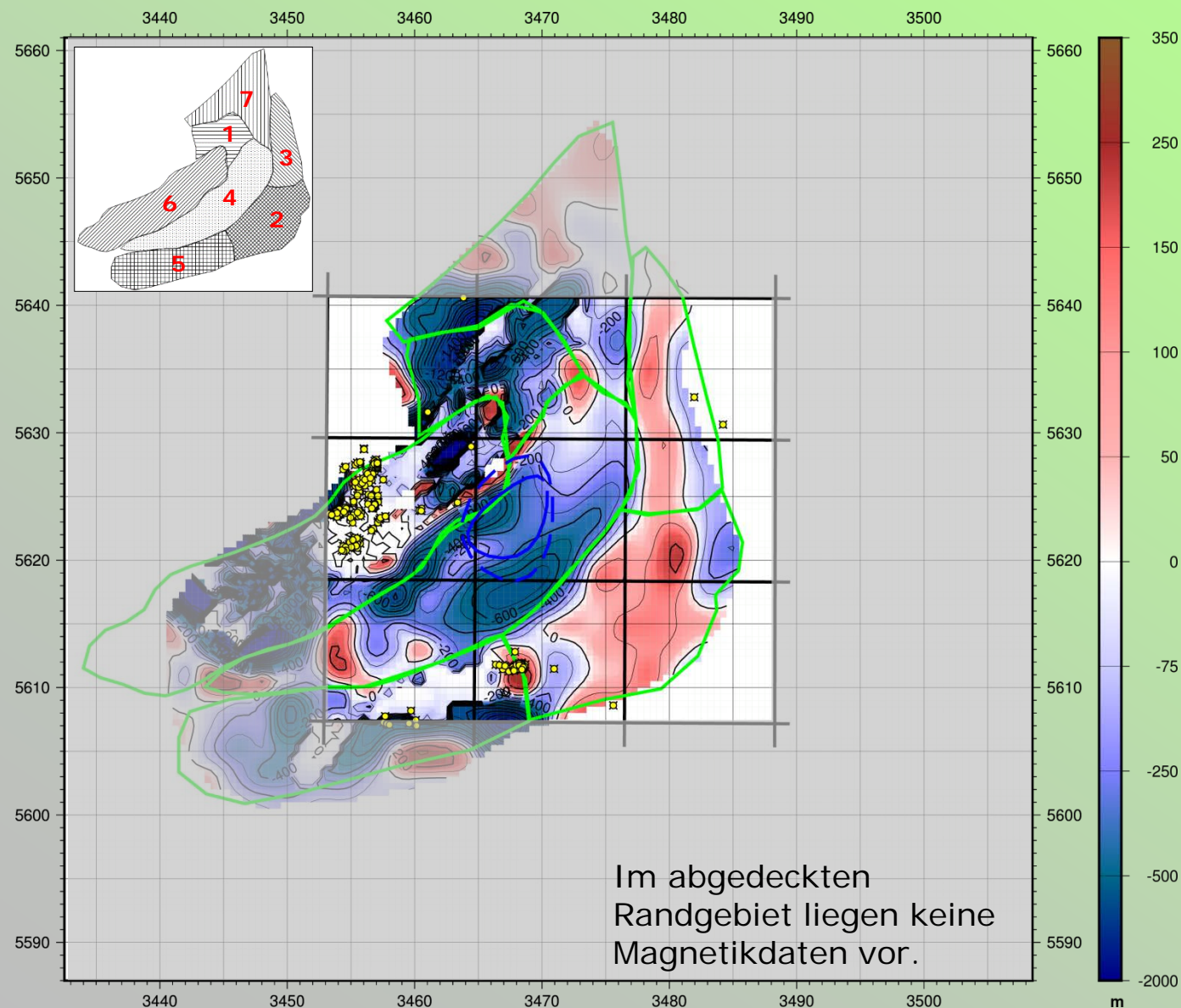
» Die **mächtigsten Stellen** finden sich auch hier neben den anstehenden Basalten (grüne bis ocker Farben).

» In diesem Modell ist die Sedimentauflage **insgesamt mächtiger** als im ersten kombinierten Modell.

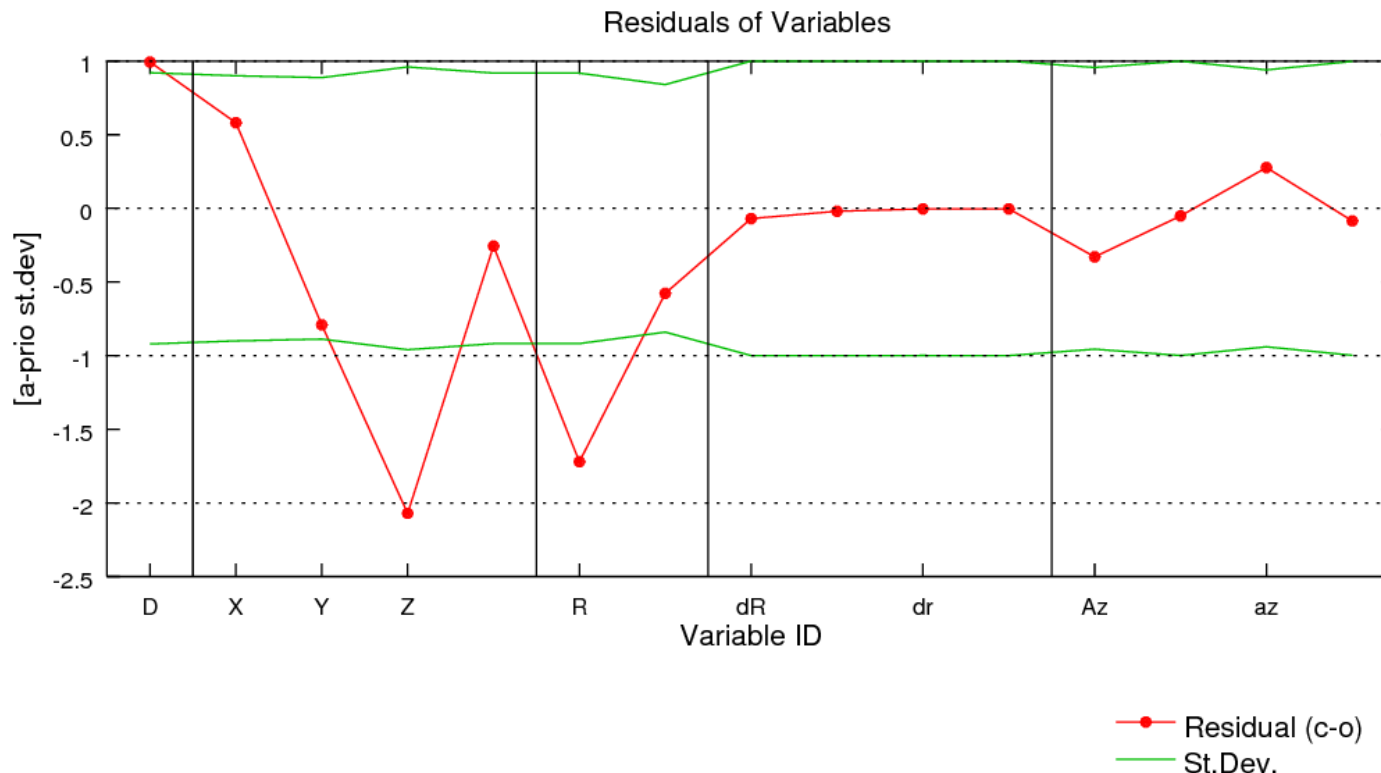
— TK Blätter  
■ Bohrungen



# GM2: Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers



- » Lage der invertierten Unterkante des Sedimentkörpers relativ zur Startgeometrie
- » Anhand dieser Darstellung wird deutlich, wie die Geometrie des Sedimentkörpers durch die Inversion verändert worden ist. In roten Bereichen wurde die Sedimentmächtigkeit verringert, in blauen Bereichen vergrößert.
- » Im zentralen Bereich ist die Mächtigkeit des Sedimentkörpers erhöht. Die benötigte Schwere-wirkung wird zugunsten der Magnetik vom tiefen, unmagnetischen Intrusionskörper erzeugt.



» Teil der Inversionsstatistik über die Residuen der Variablen für das kombinierte Modell mit Intrusionskörper (GM2)

» Die rote Linie visualisiert, um wie viele a-priori Standardabweichungen sich die Variable durch die Inversion verändert hat.

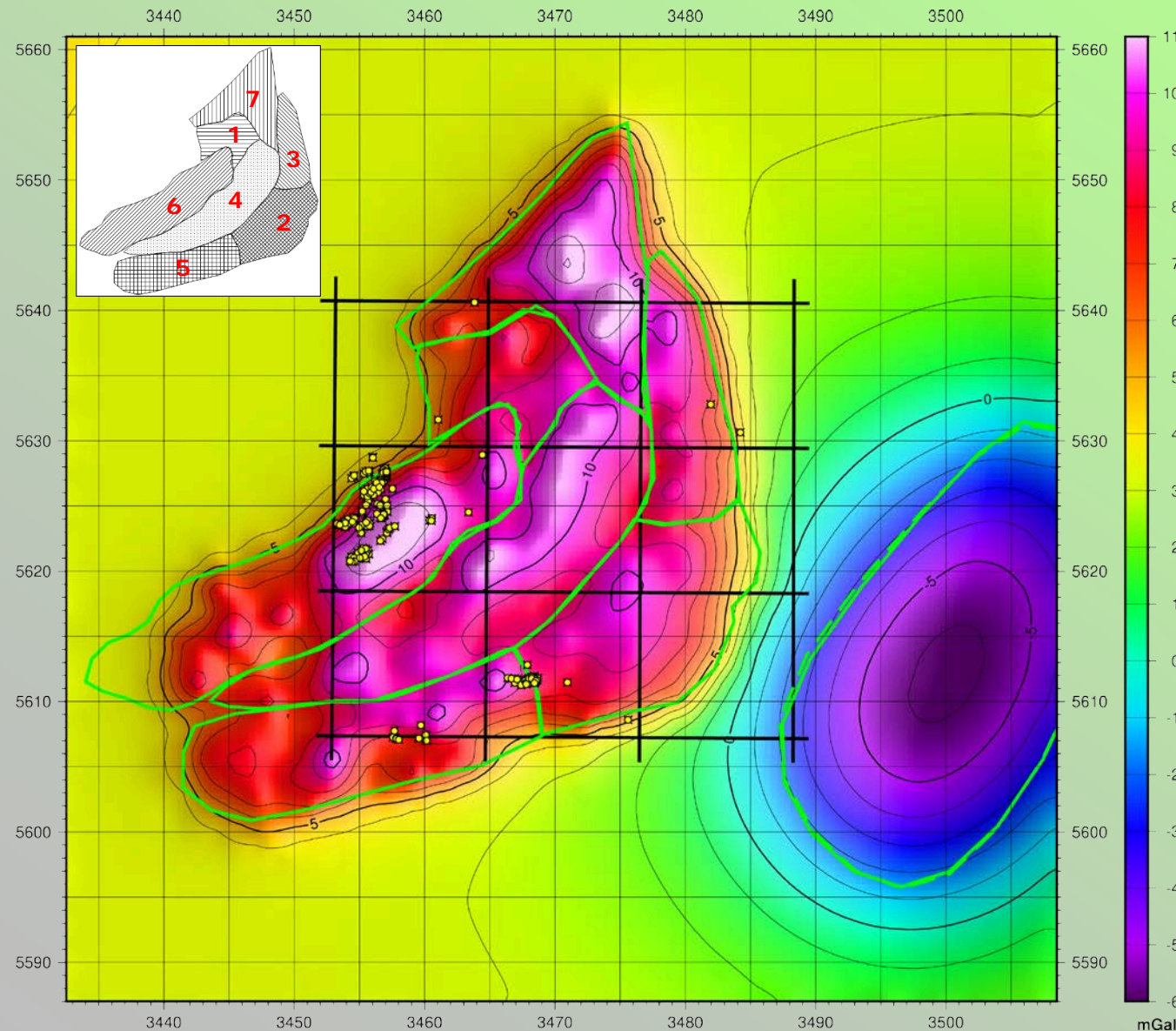
» Die grüne Linie zeigt an, wie sich die a-posteriori Standardabweichung relativ zur a-priori Standardabweichung verhält.

» 1 und -1 auf der vertikalen Achse entsprechen jeweils einer a-priori Standardabweichung.

Die Variablen (x-Achse) sind nach der Dichte (D), Mittelpunktskoordinaten (X, Y), Tiefen (Z), und Radien (R) des Intrusionskörpers. Danach folgen die zugehörigen Abweichungsradien (dR, dr), die dafür sorgen, dass die invertierte Form kein Kreis ist. Am Schluss steht das Azimut (Az, az), das die Lokationen der durch die Abweichungsradien entstandenen "Beulen" bestimmt. Wo die grüne Linie näher an Null ist, sind die Variablen von der Inversion besser bestimmbar.



# GM': Joint Inversion mit 7 (Basalt- & Sediment-) Körpern



- » **Schwerewirkung des kombinierten Modells mit auf die Hälfte reduzierter Standardabweichung der Schwerebeobachtung im zentralen Bereich (GM')**
- » Die grünen Polylinien im zentralen Bereich zeigen die Körperumrisse an der Oberfläche (**übernommen aus dem magnetischen Modell, M**). Ihre Basen sind ca. 50° nach Süd-Osten dazu verschoben.
- » Die grünen Polygone im Süd-Osten zeigen die Umrisse eines **Hilfs-Trochoiden** zur regionalen Anpassung. Dieser hat nur eine Schwere- aber keine Magnetikwirkung.

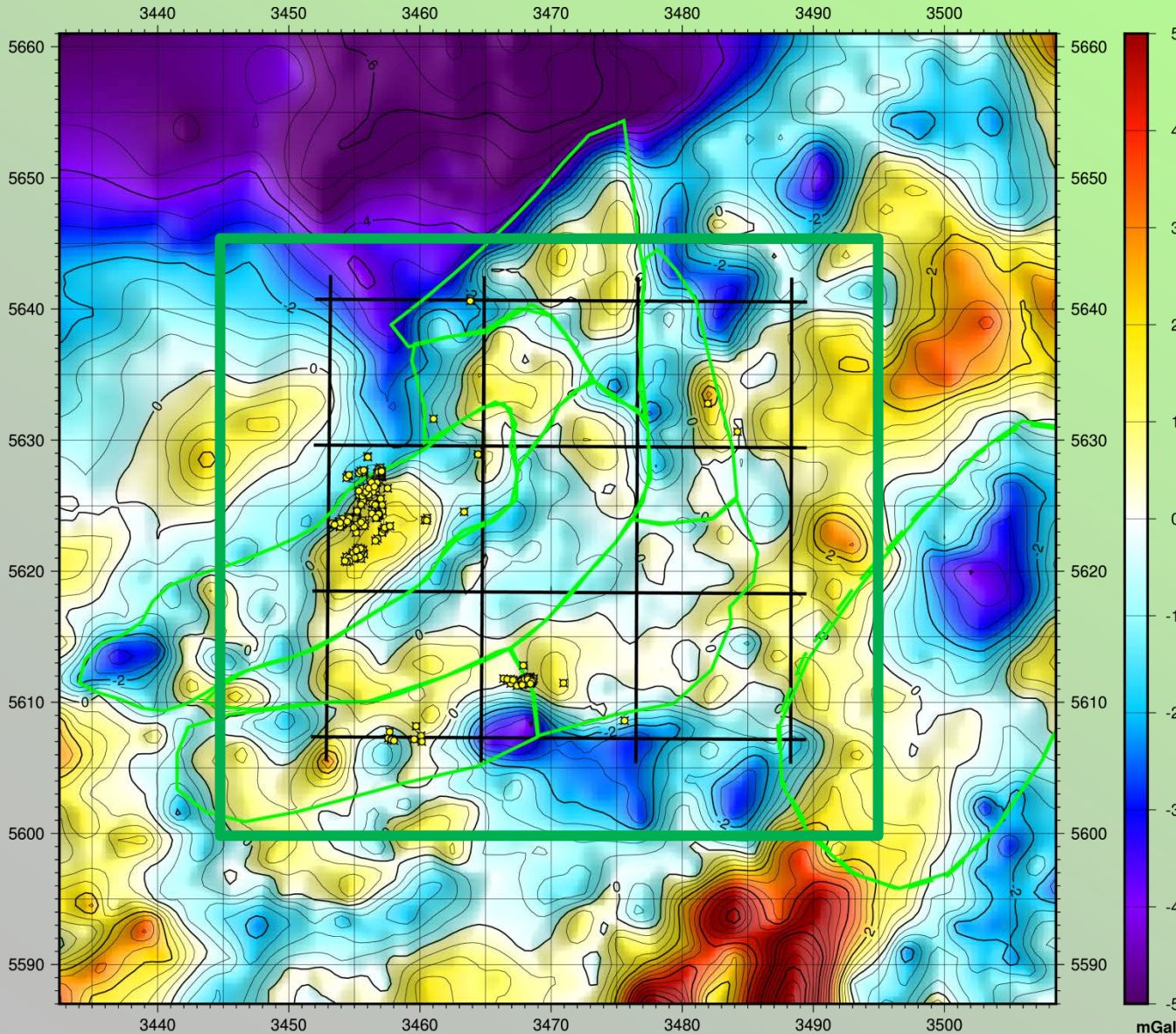
— TK Blätter

● Bohrungen



# GM': Joint Inversion mit 7 (Basalt- & Sediment-) Körpern

Im **grün markierten Bereich** beträgt das mittlere Residuum (RMSE) **1.22 mGal**.  
(Für die reine Schwereinversion war es 1.25, für das kombinierte Modell 1.37 mGal)

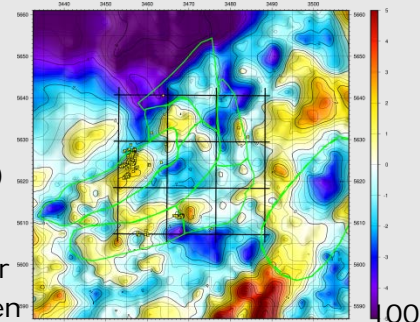


» **Schwereresiduum des kombinierten Modells mit auf die Hälfte reduzierter Standardabweichung der Schwerebeobachtung im zentralen Bereich (GM')**

» Durch die verringerten Standardabweichungen erhält die Schwere mehr Gewicht als im vorherigen kombinierten Modell (GM). So wird die Anpassung der Schwere verbessert und ist nun ähnlich der reinen Schwereinversion (G, siehe Seite 45).

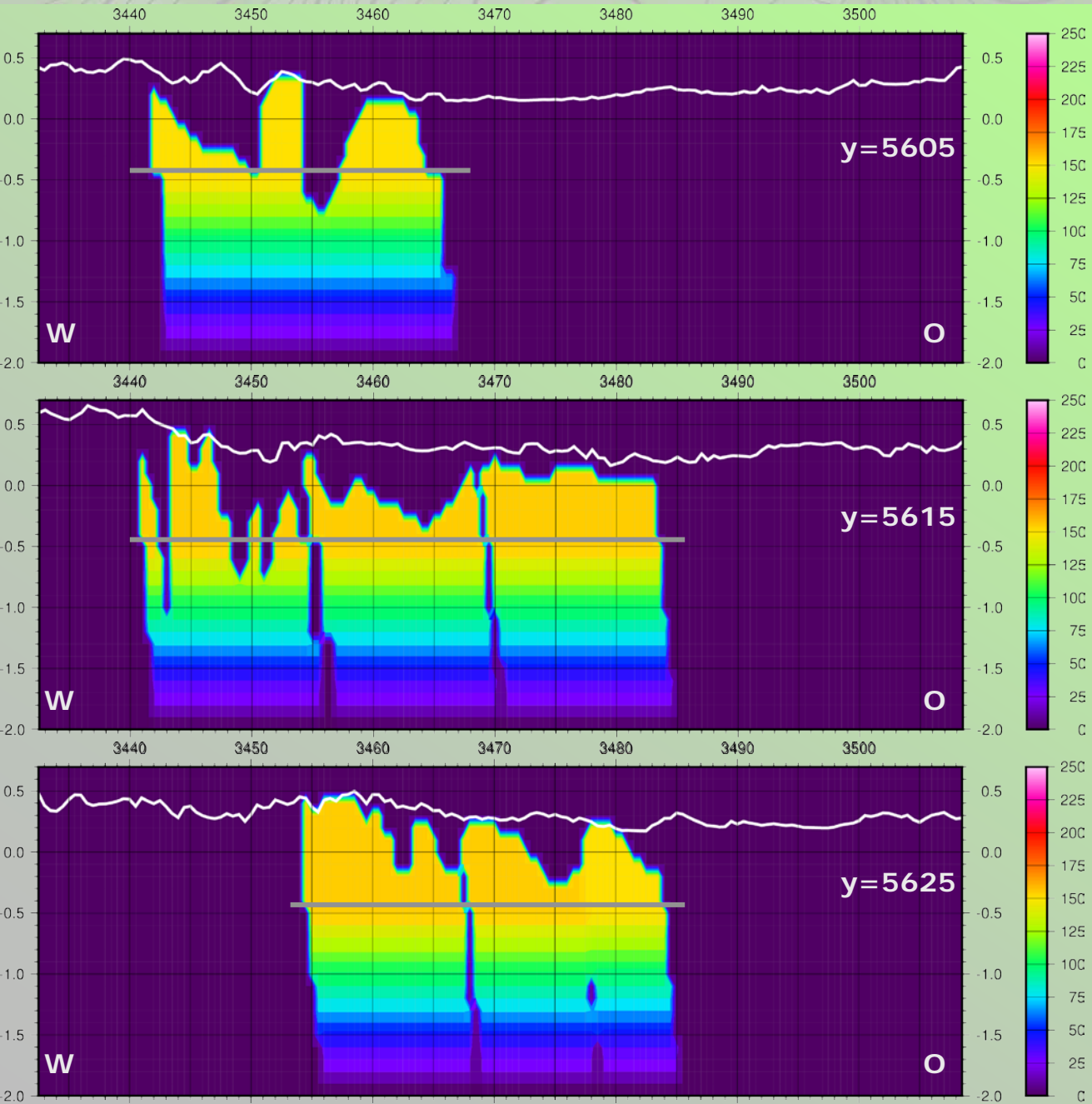
Zum Vergleich rechts das Residuum der kombinierten Inversion (GM)

— TK Blätter  
● Bohrungen





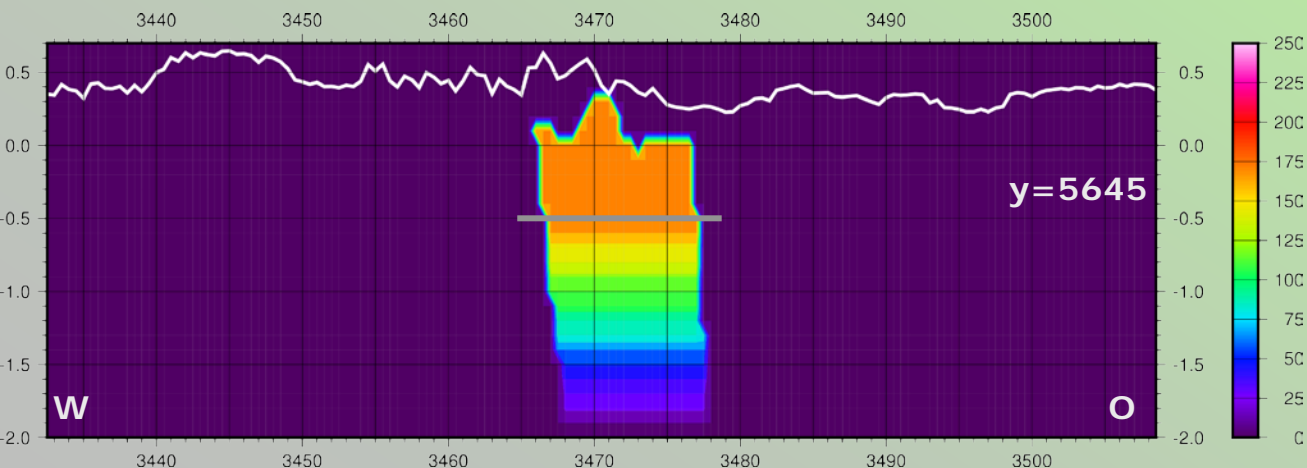
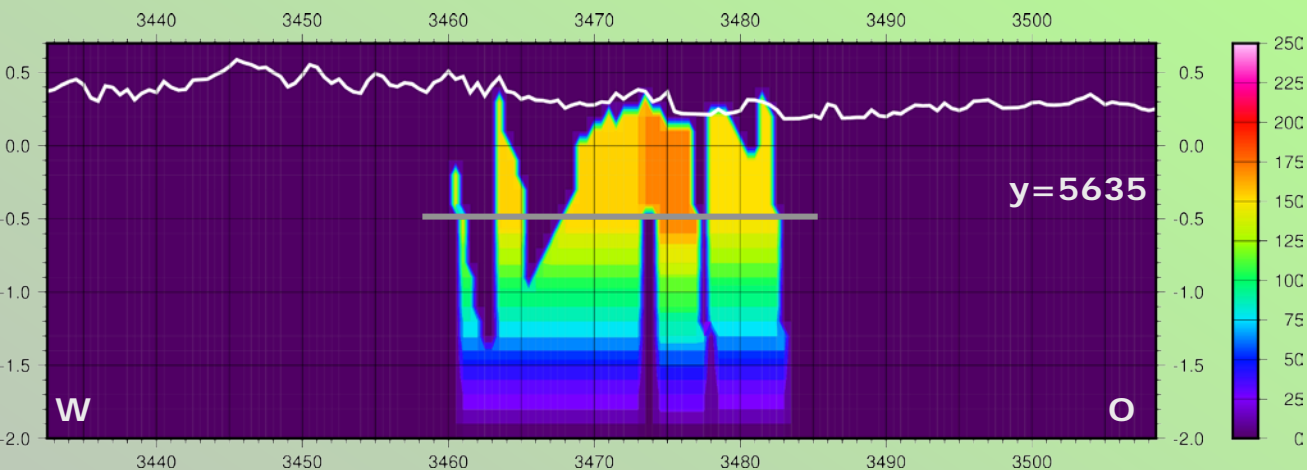
# GM': WO-Profile durch das Modell (Schwere)



- » **WO-Profile**
- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in  $\text{kg/m}^3$  aufgetragen.
- » Die Dichten der Polygonkörper ähneln denen des reinen Schweremodells (G).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# GM': WO-Profile durch das Modell (Schwere)



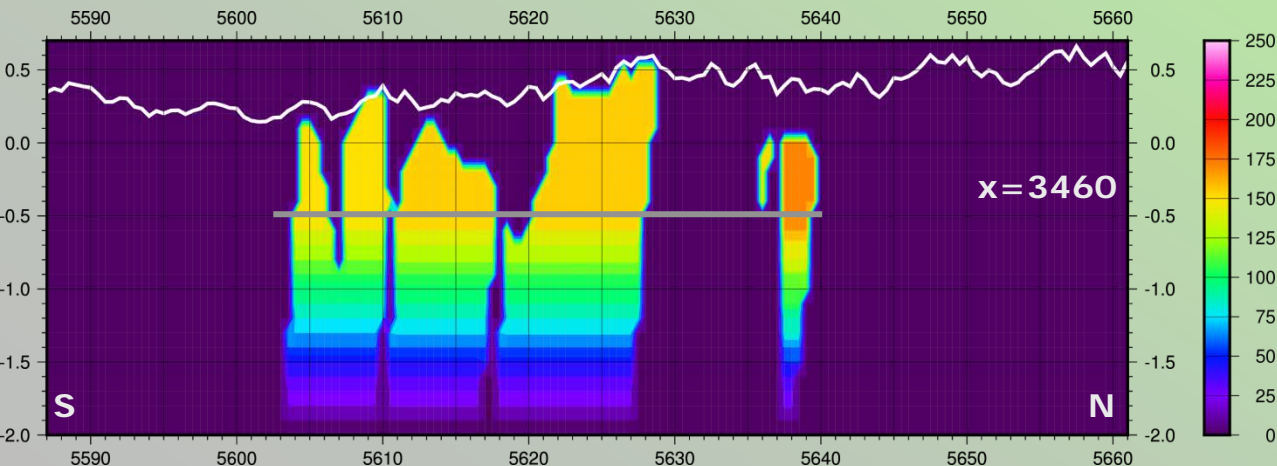
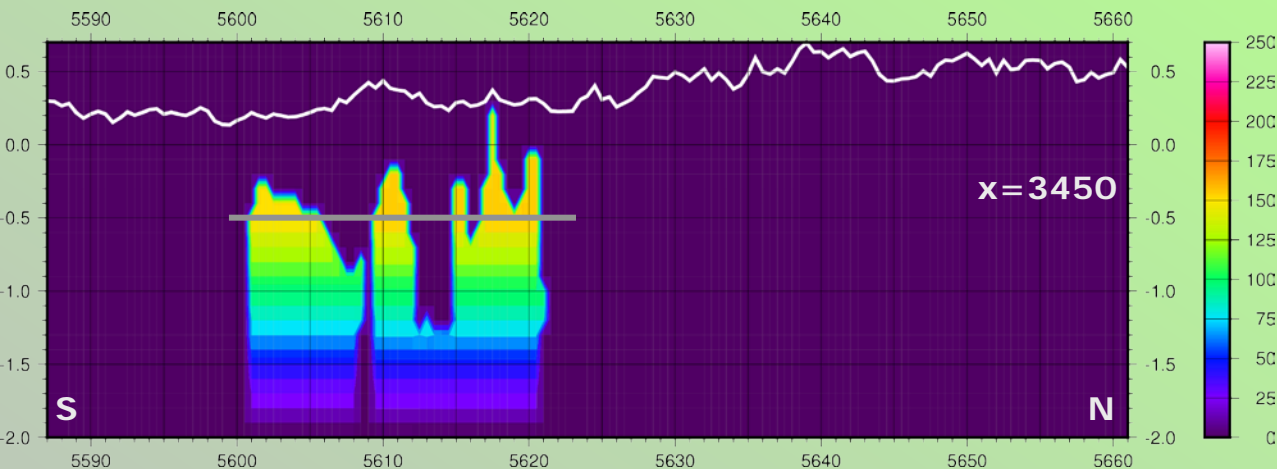
## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in  $\text{kg/m}^3$  aufgetragen.
- » Die Dichten der Polygonkörper ähneln denen des reinen Schweremodells (G).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# GM': SN-Profile durch das Modell (Schwere)

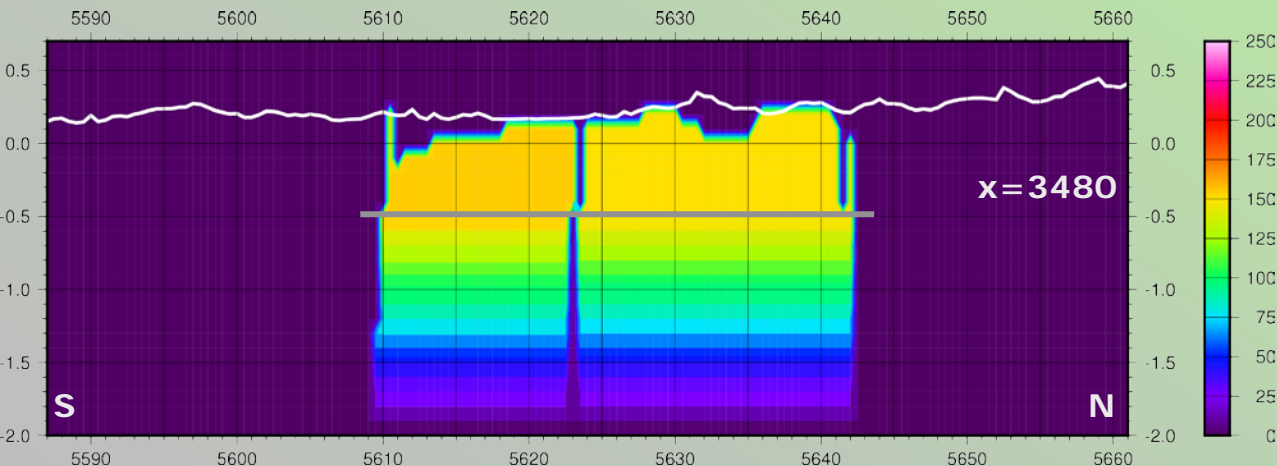
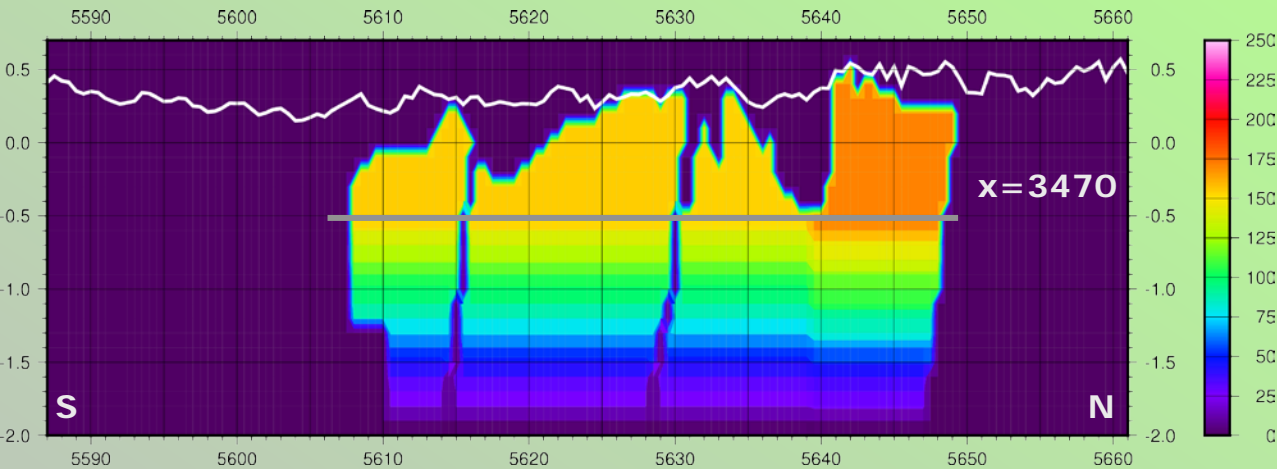


## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in kg/m<sup>3</sup> aufgetragen.
- » Die Dichten der Polygonkörper ähneln denen des reinen Schweremodells (G).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# GM': SN-Profile durch das Modell (Schwere)



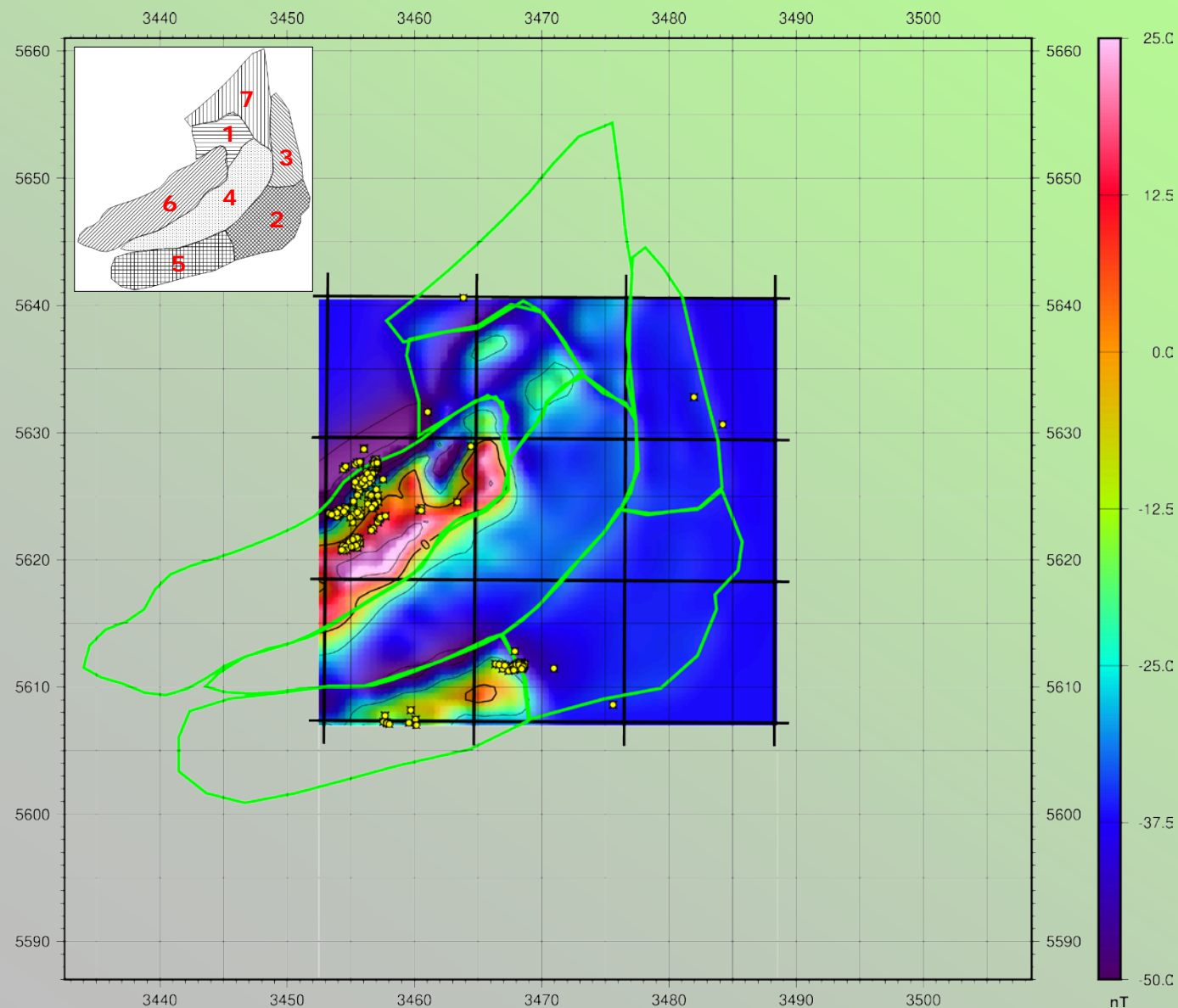
## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in  $\text{kg/m}^3$  aufgetragen.
- » Die Dichten der Polygonkörper ähneln denen des reinen Schweremodells (G).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# GM': Joint Inversion mit 7 (Basalt- & Sediment-) Körpern

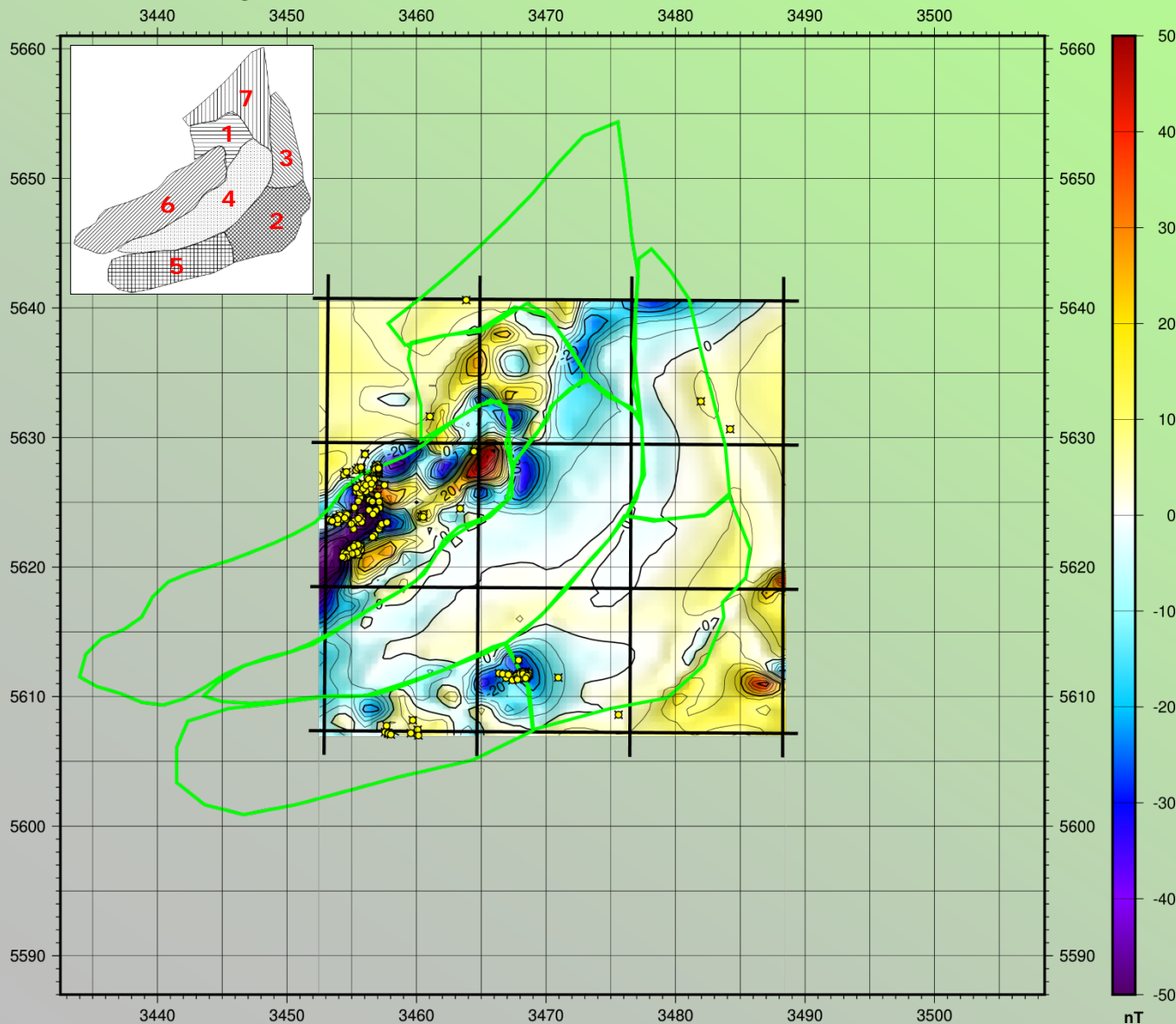


- » Magnetische Wirkung des kombinierten Modells mit **reduzierter Standardabweichung** der Schwerebeobachtung im **zentralen Bereich (GM')**
- » Die grünen Polylinien im zentralen Bereich zeigen die Körperumrisse an der Oberfläche (**übernommen aus dem magnetischen Modell, M**). Ihre Basen sind ca. 50° nach Süd-Osten dazu verschoben.

— TK Blätter  
● Bohrungen

# GM': Joint Inversion mit 7 (Basalt- & Sediment-) Körpern

Das mittlere Residuum (RMSE) beträgt **12.25 nT**.  
Für die reine Magnetikinversion war es 12.22, für das kombinierte Modell 12.24 nT.

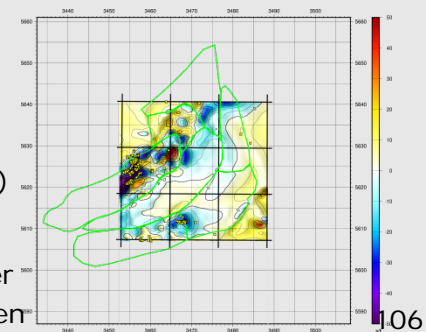


» Magnetikresiduum des kombinierten Modells mit **reduzierter Standardabweichung der Schwerebeobachtung im zentralen Bereich (GM')**

» Die grünen Polylinien im zentralen Bereich zeigen die Körperumrisse an der Oberfläche (**übernommen aus dem magnetischen Modell, M**). Ihre Basen sind ca. 50° nach Süd-Osten dazu verschoben.

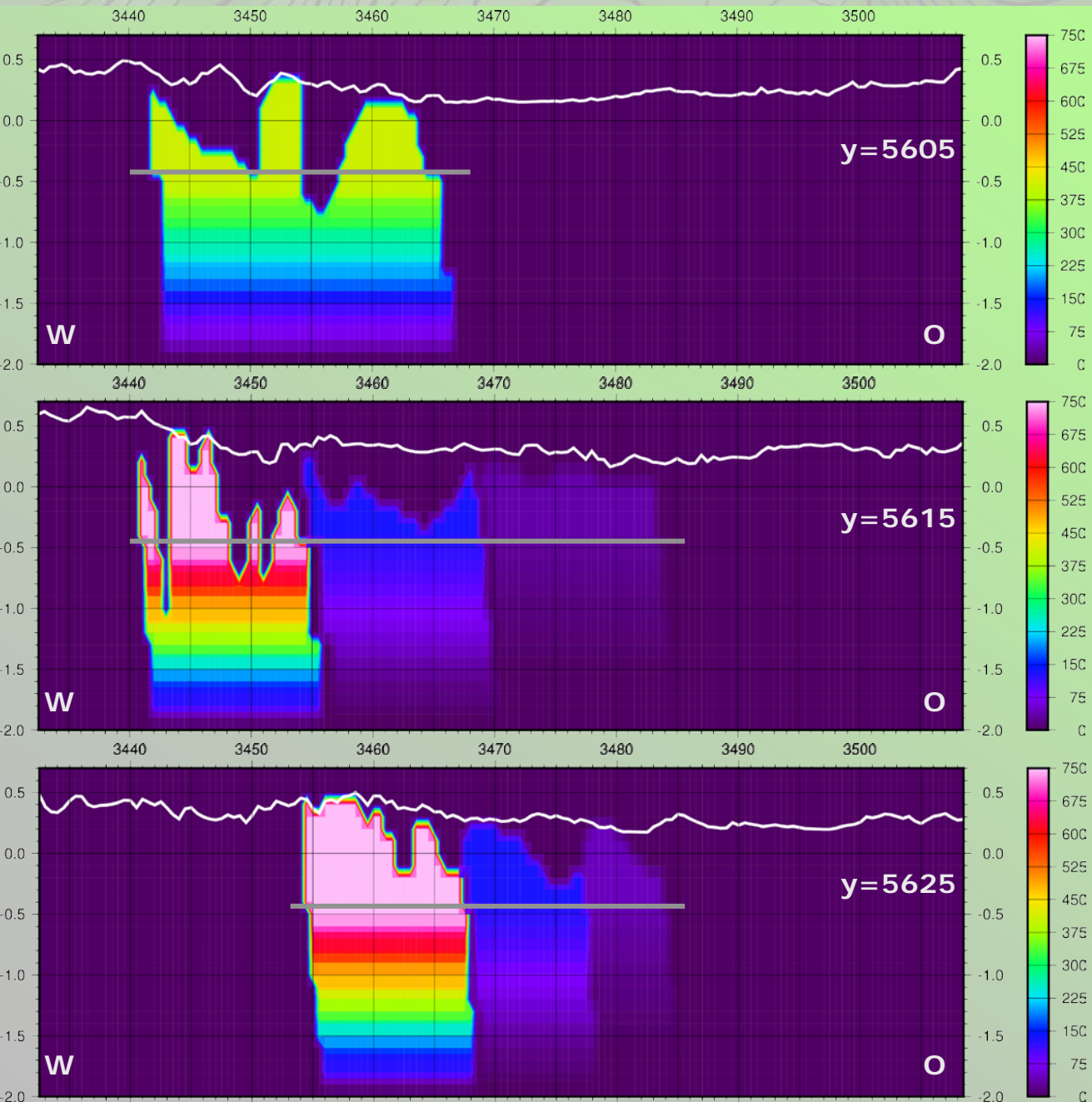
Zum Vergleich rechts das Residuum der kombinierten Inversion (GM)

— TK Blätter  
● Bohrungen





# GM': WO-Profile durch das Modell (Magnetik)

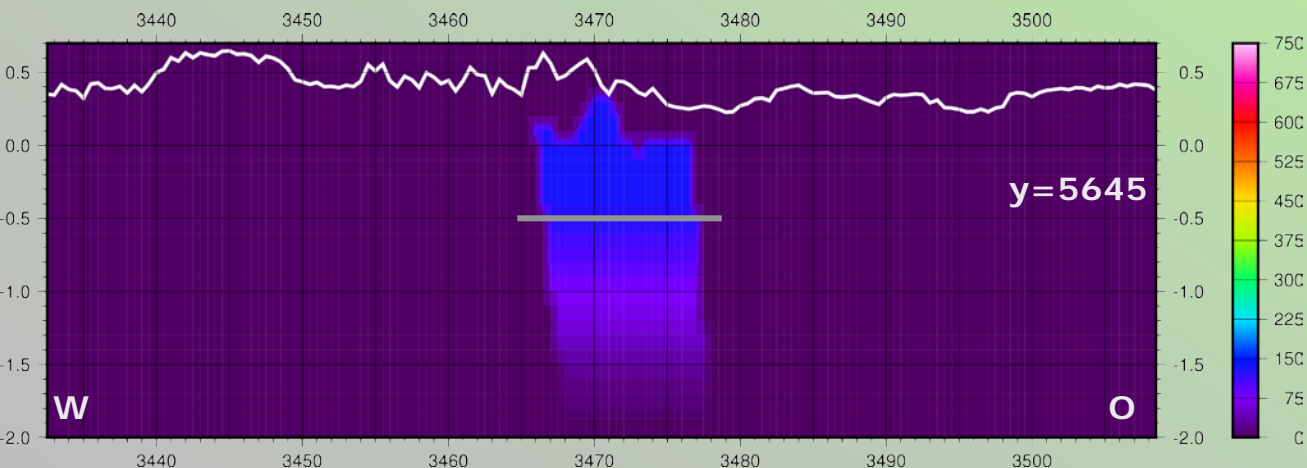
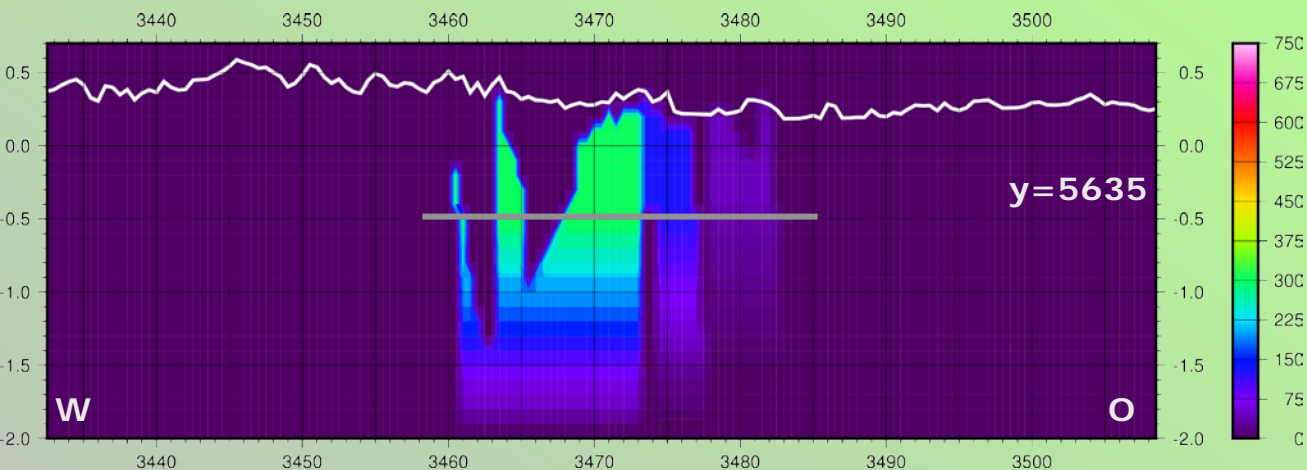


## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Die Suszeptibilitäten sind ähnlich dem reinen Magnetikmodell (M).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# GM': WO-Profile durch das Modell (Magnetik)



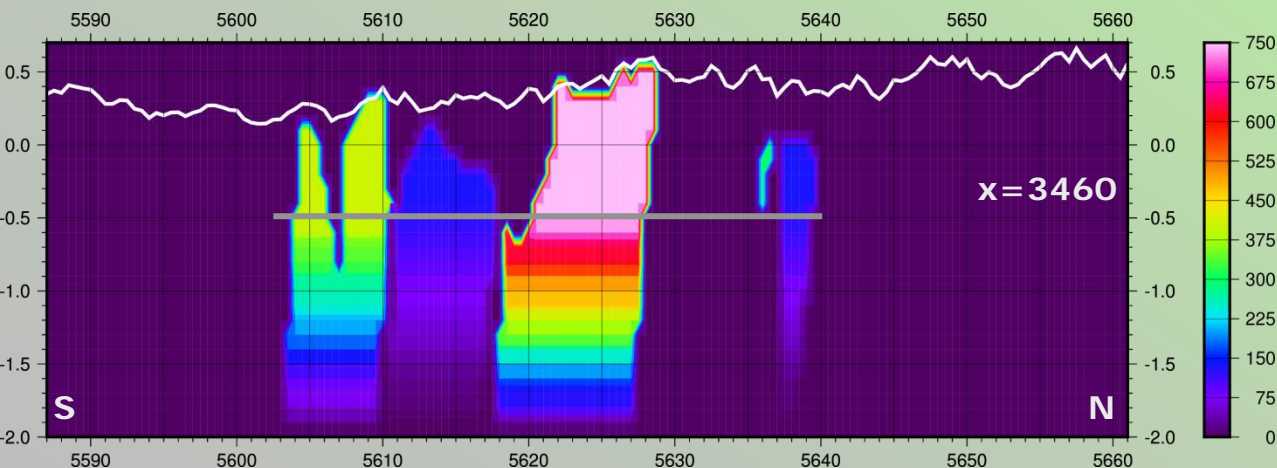
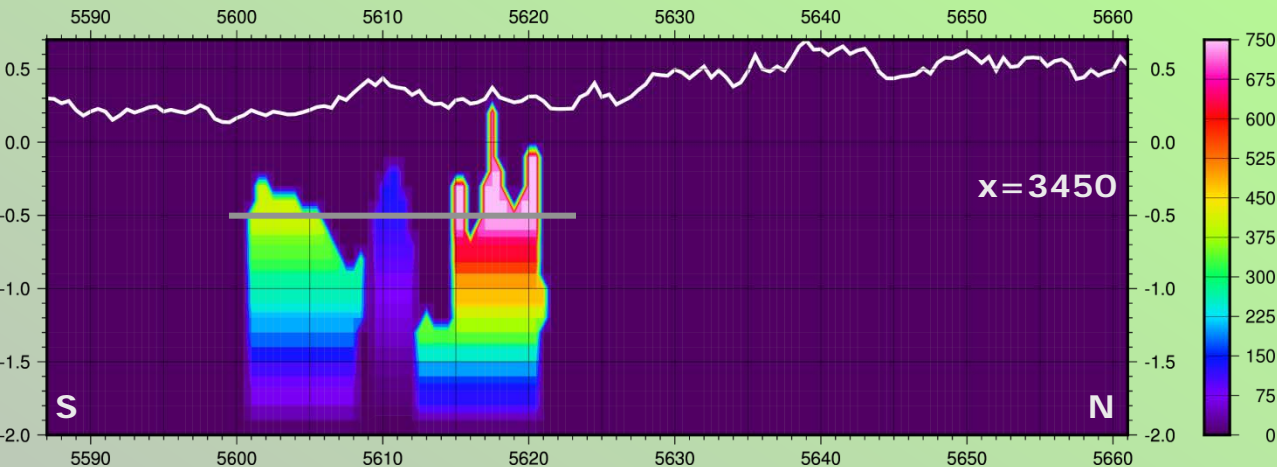
## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Die Suszeptibilitäten sind ähnlich dem reinen Magnetikmodell (M).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# GM': SN-Profile durch das Modell (Magnetik)

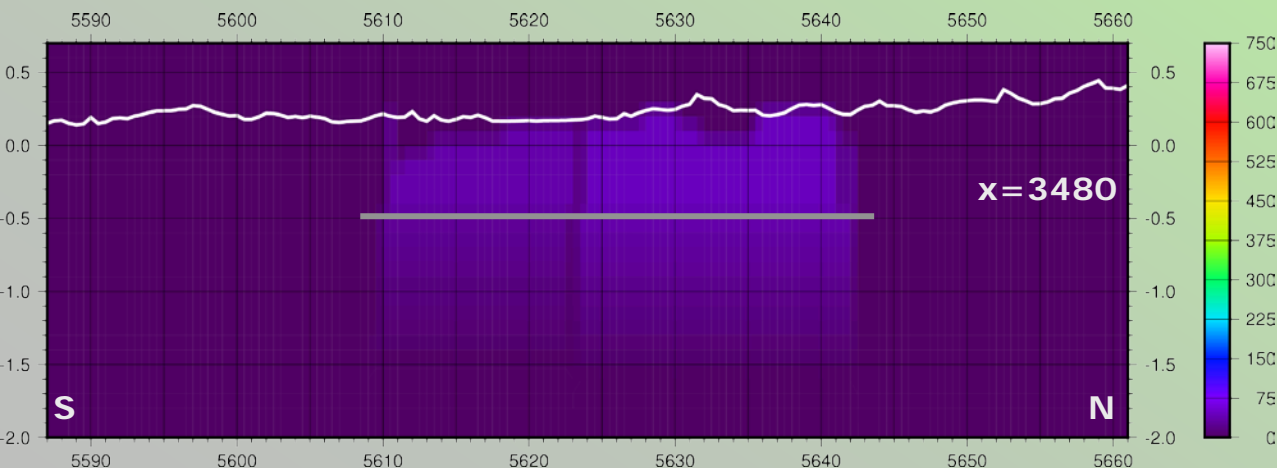
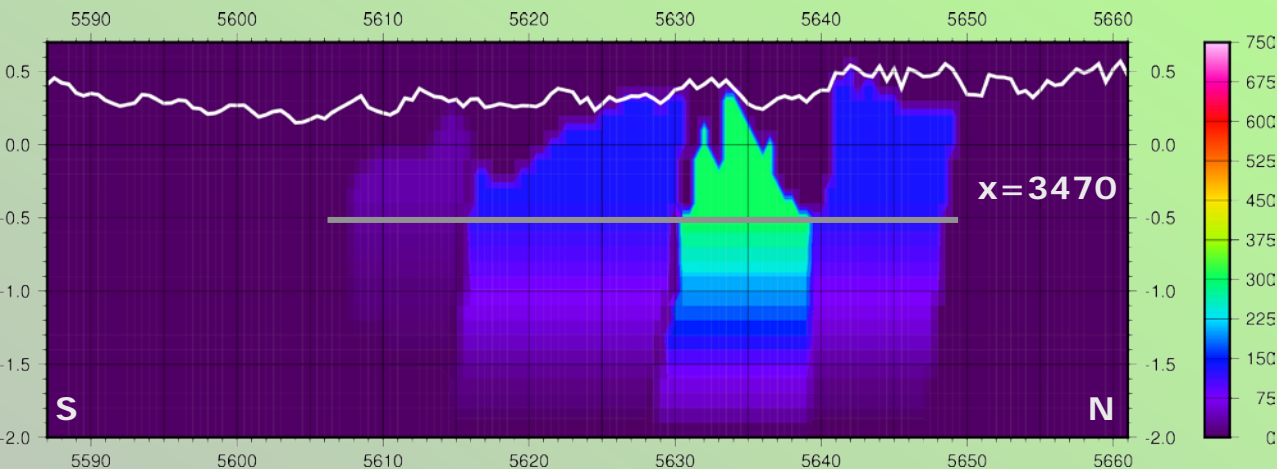


## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Die Suszeptibilitäten sind ähnlich dem reinen Magnetikmodell (M).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# GM': SN-Profile durch das Modell (Magnetik)



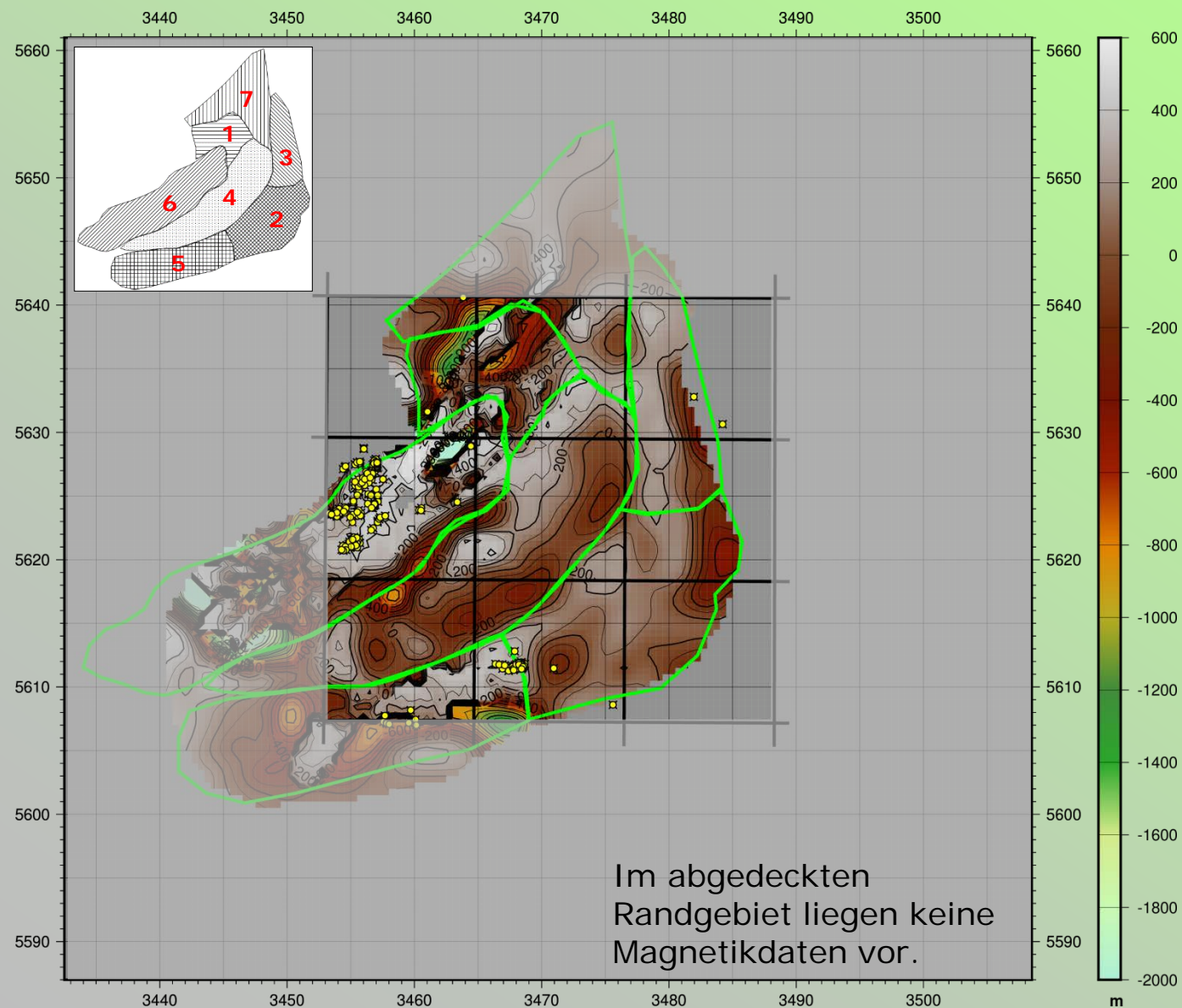
## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Die Suszeptibilitäten sind ähnlich dem reinen Magnetikmodell (M).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



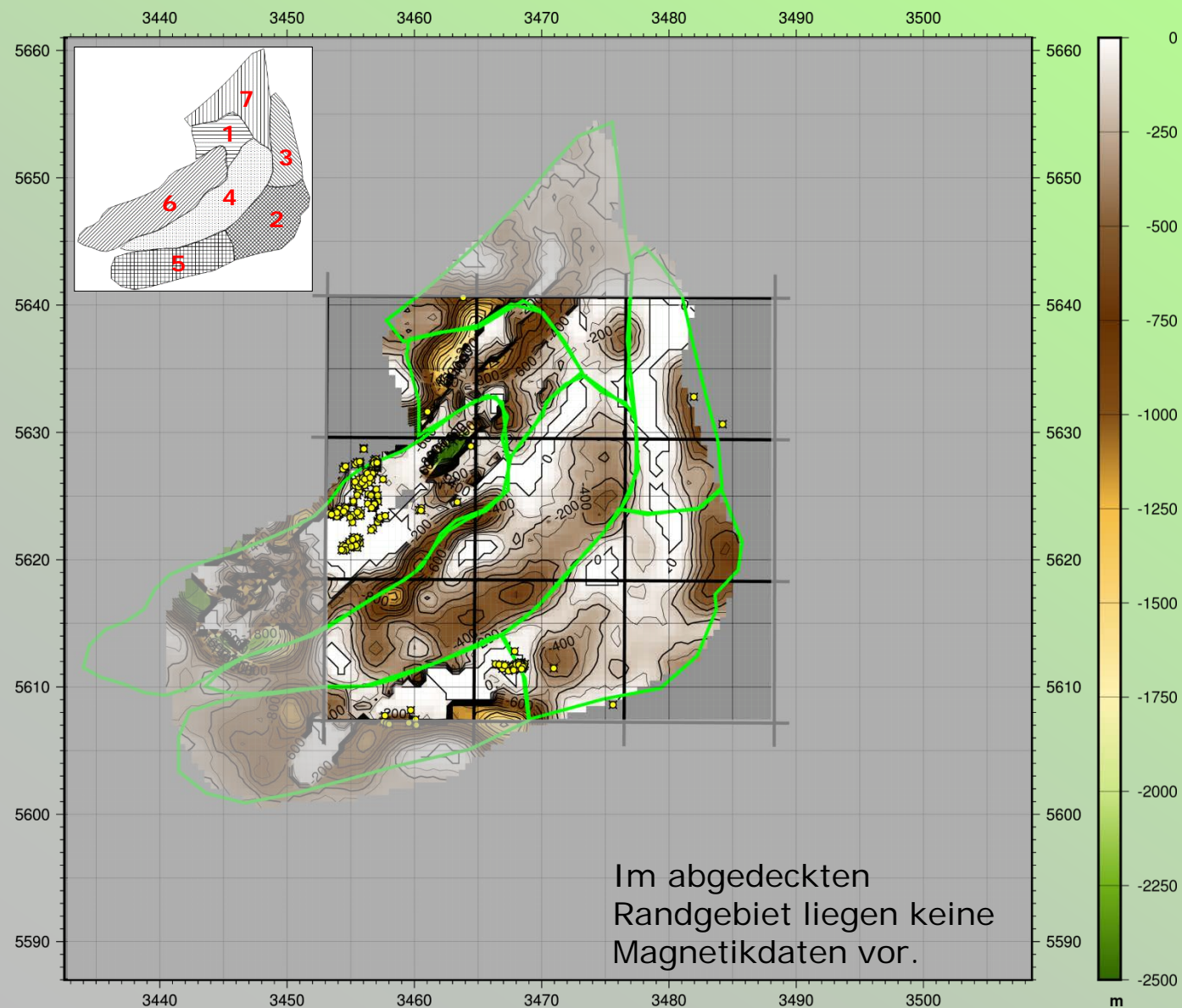
# GM': Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers



## » Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers

- » Die invertierte Unterkante des Sedimentkörpers für das **Joint-Inversion-Modell** mit veränderter Standardabweichung (GM') ist ähnlich der Unterkante für das erste Joint-Inversion-Modell (GM).

# GM': Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers



» Lage der invertierten Unterkante des Sedimentkörpers relativ zur Topografie

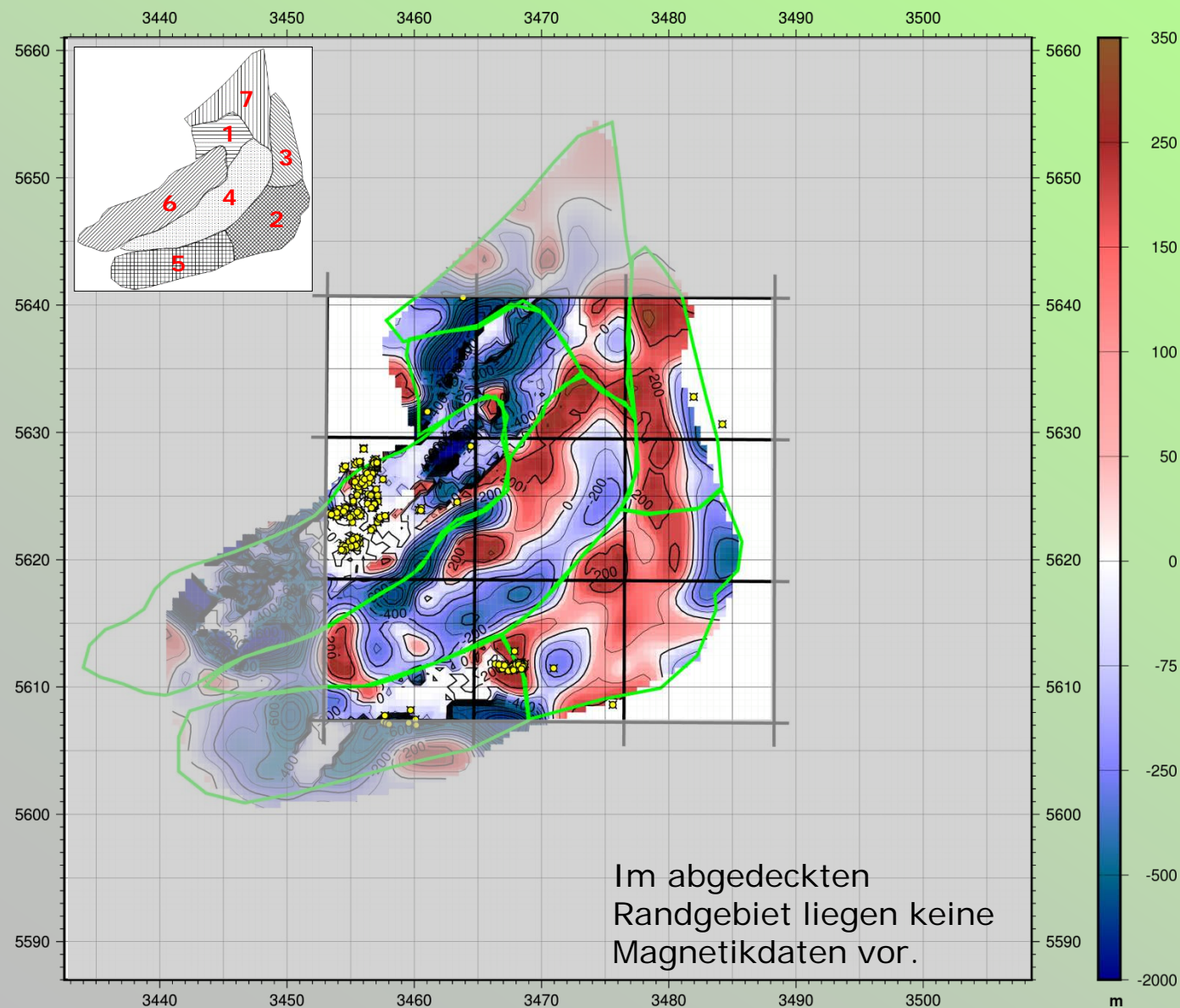
» Die **mächtigsten Stellen** finden sich auch hier neben den anstehenden Basalten (grüne bis ocker Farben).

» In diesem Modell gibt es Bereiche, in denen die Sedimentauflage von der Inversion eliminiert wurde.

- TK Blätter
- Bohrungen

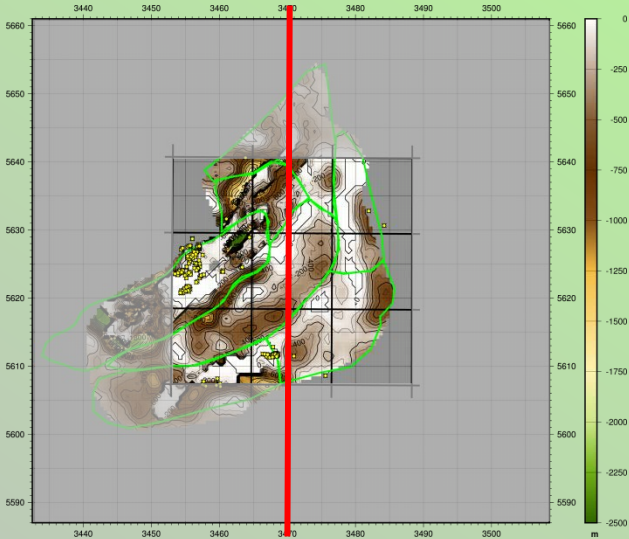


# GM': Invertierte Unterseite des Sedimentkörpers



- » Lage der invertierten Unterseite des Sedimentkörpers relativ zur Startgeometrie
- » Anhand dieser Darstellung wird deutlich, wie die Geometrie des Sedimentkörpers durch die Inversion verändert worden ist. In roten Bereichen wurde die Sedimentmächtigkeit verringert, in blauen Bereichen vergrößert.
- » Betrachtet man den zentralen Bereich und vergleicht mit der entsprechenden Abbildung aus den reinen Schwere- und Magnetik-Modellierungen, so wird der Kompromiss zwischen Schwere (G) und Magnetik (M) deutlich.

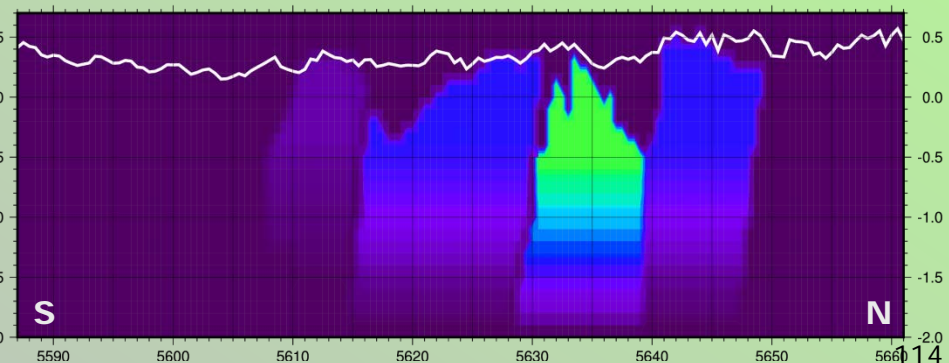
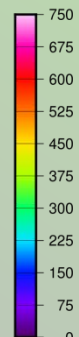
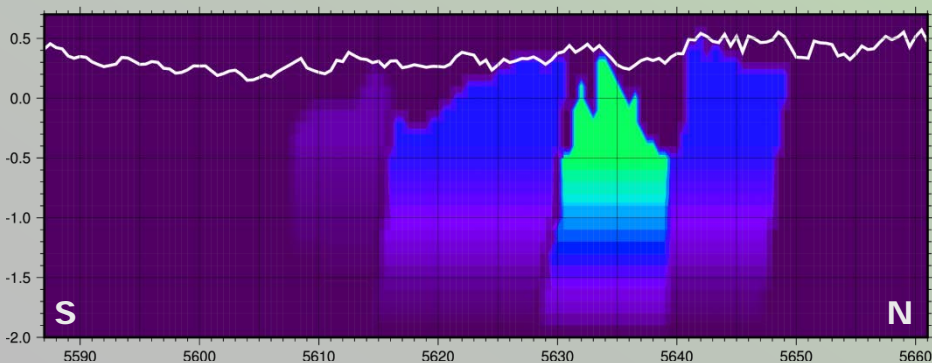
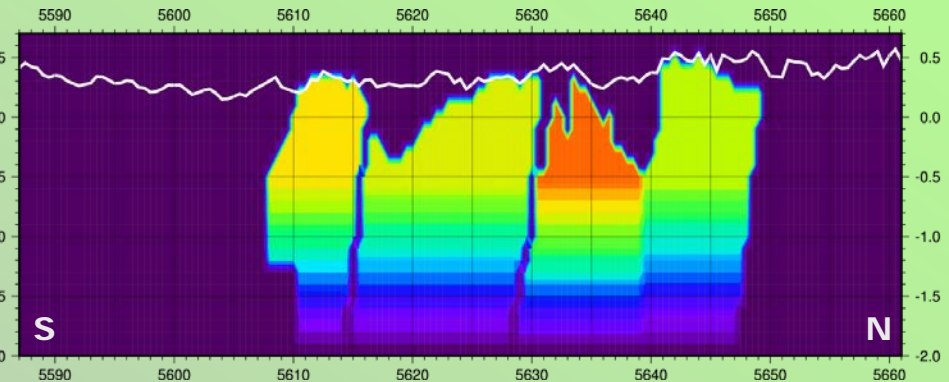
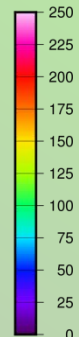
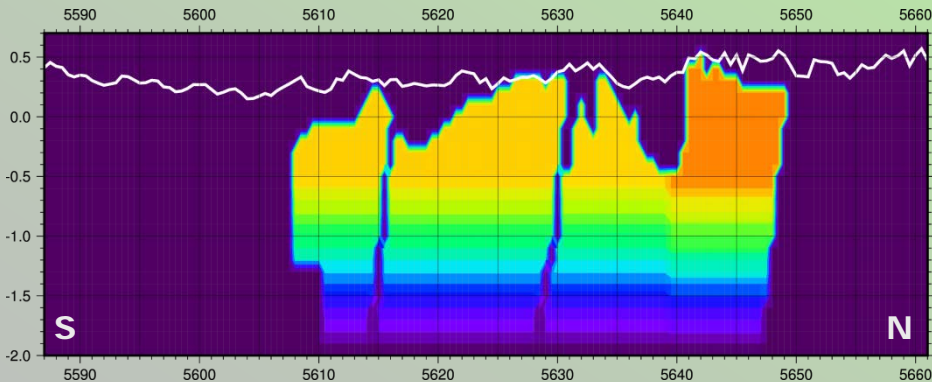
# Vergleich der Modelle GM und GM'



» Vergleich auf dem SN-Profil  $x=3470$   
(für die Lokation siehe Abb. links)

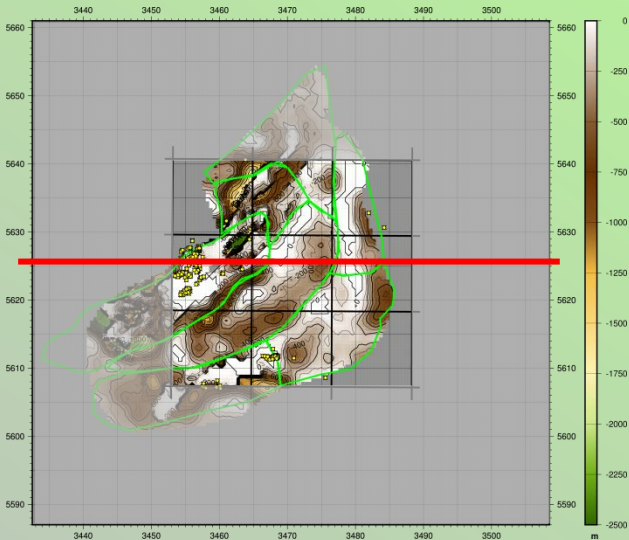
» Oben: Schwere links Joint Inversion mit veränderter Standardabweichung (GM'), rechts Joint Inversion (GM)

» Unten: Magnetik links Joint Inversion mit veränderter Standardabweichung (GM'), rechts Joint Inversion (GM)

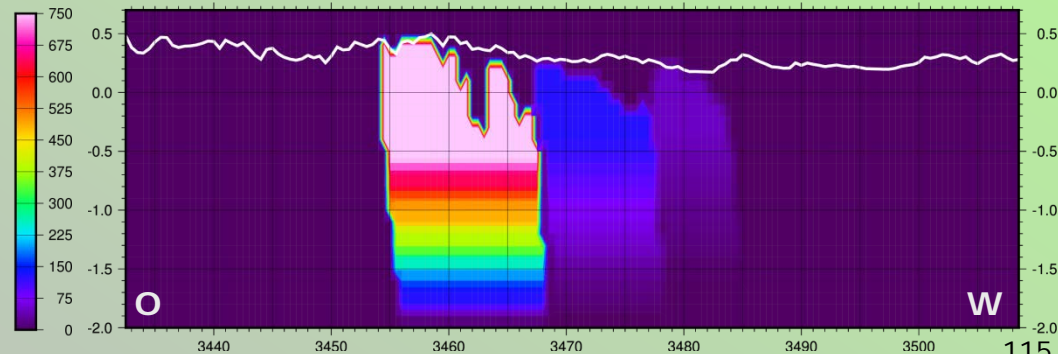
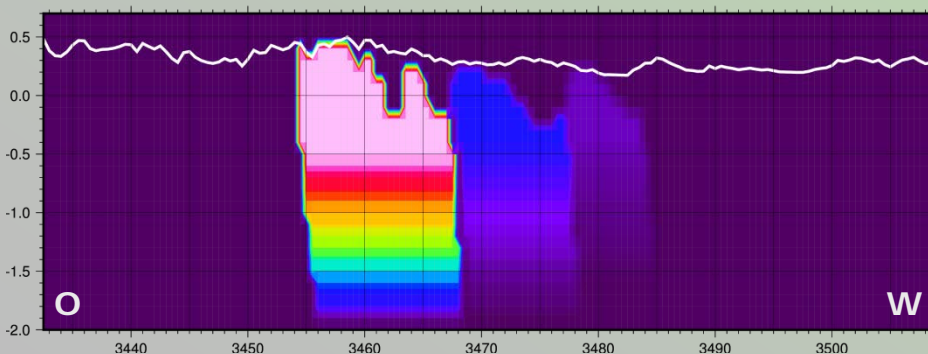
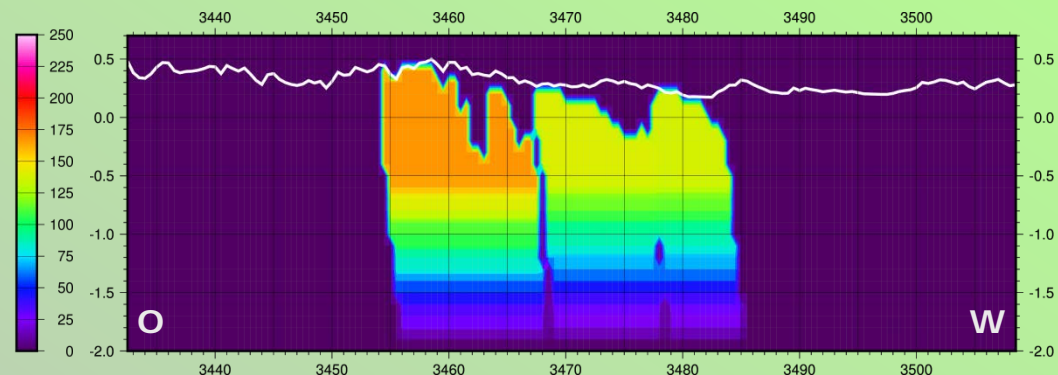
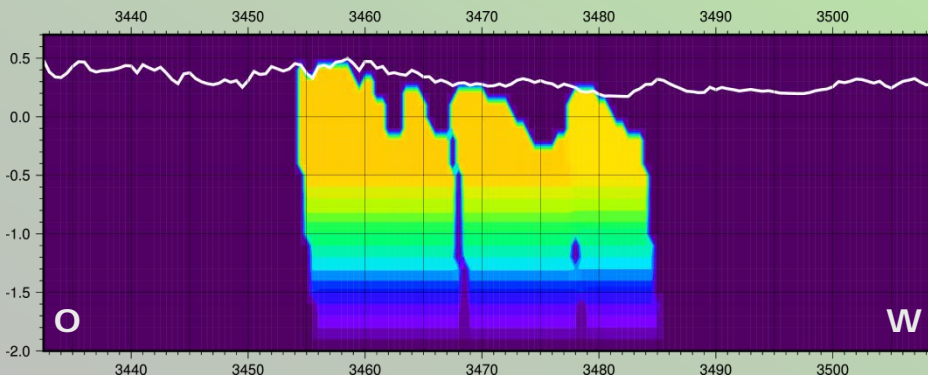




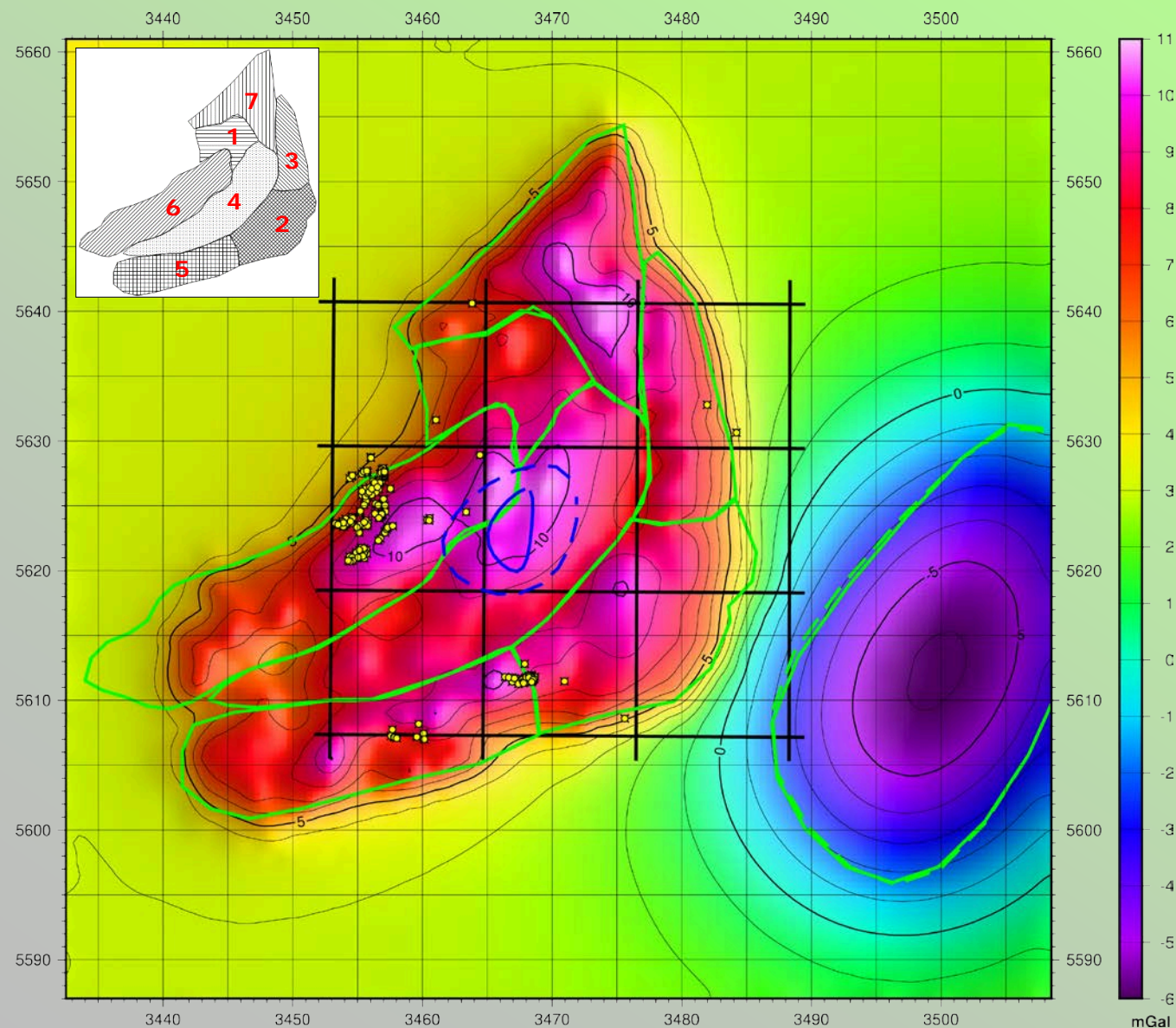
# Vergleich der Modelle GM und GM'



- » Vergleich auf dem WE-Profil  $y=5625$  (für die Lokation siehe Abb. links)
- » Oben: Schwere links Joint Inversion mit veränderter Standardabweichung (GM'), rechts Joint Inversion (GM)
- » Unten: Magnetik links Joint Inversion mit veränderter Standardabweichung (GM'), rechts Joint Inversion (GM)



# GM2': Joint Inversion mit Intrusion



» **Schwerewirkung des kombinierten Modells mit **Intrusion** (blaue Polylinien) und auf die Hälfte reduzierte Standardabweichung der Schwerebeobachtung im **zentralen Bereich** (GM2')**

» Zusätzlich zu den im vorher gezeigten Modell enthaltenen Strukturen wurde hier ein **Intrusionskörper** hinzugefügt, dessen invertierte Ober- und Unterkante (gestrichelt) mit **blauen Polylinien** dargestellt ist. Sie liegen in **-5.2 und -16.7 km Tiefe**. Die Dichte des invertierten Intrusionskörpers beträgt **2883 kg/m<sup>3</sup>** (Kontrastdichte: 213 kg/m<sup>3</sup>).

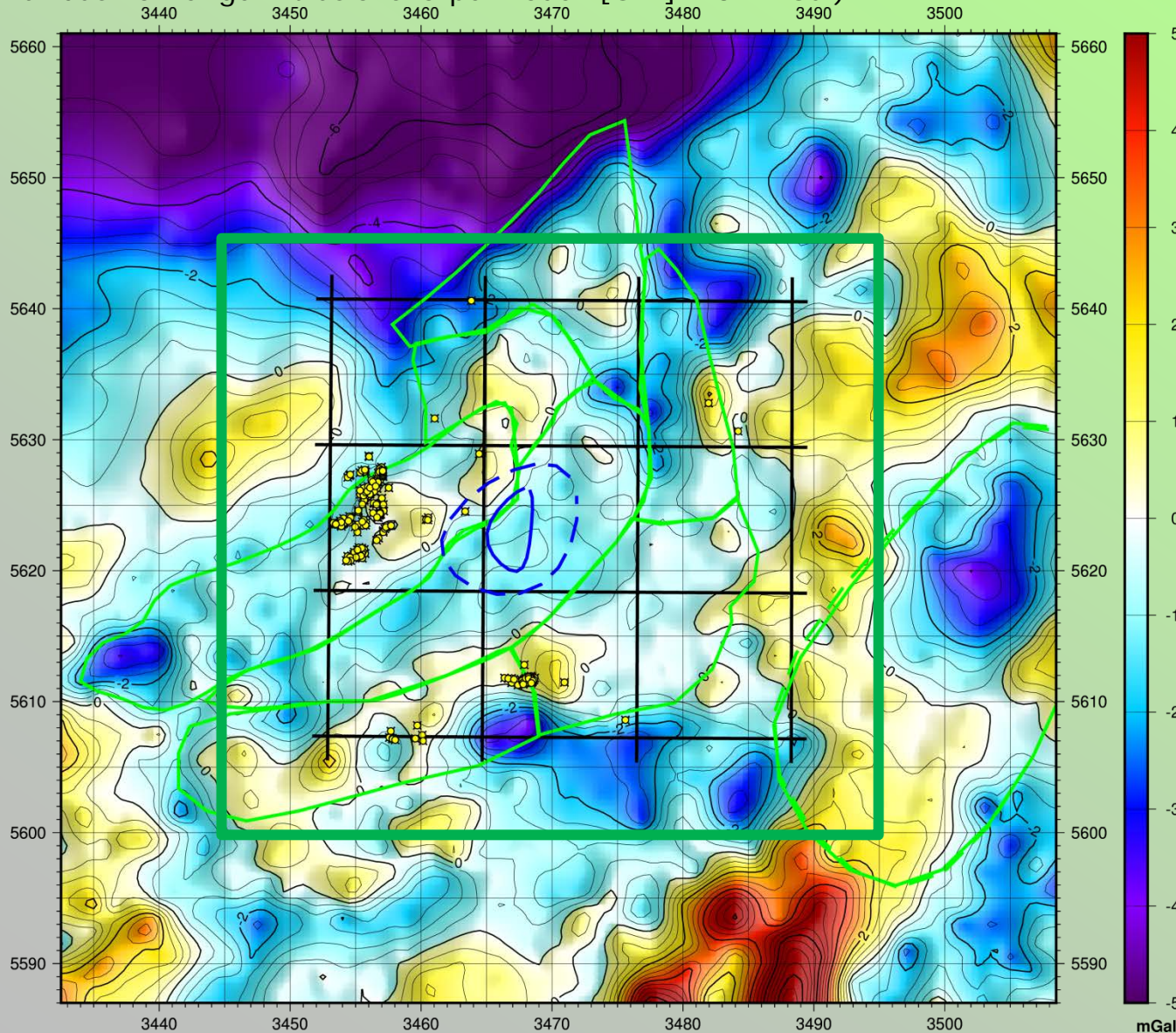
— TK Blätter

● Bohrungen



# GM2': Joint Inversion mit Intrusion

Im **grün markierten Bereich** beträgt das mittlere Residuum (RMSE) **1.14 mGal**.  
(Für die reine Schwereinversion war es 1.25, für das kombinierte Modell 1.37 und für das vorherige Intrusionskörpermodell [GM'] 1.32 mGal)

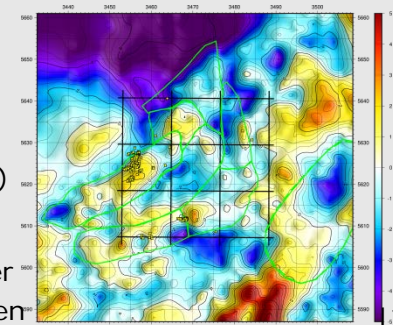


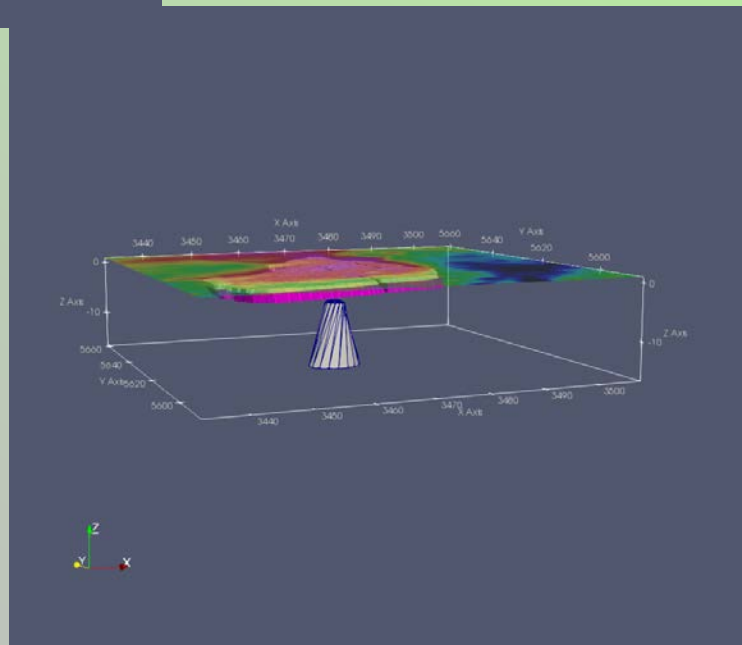
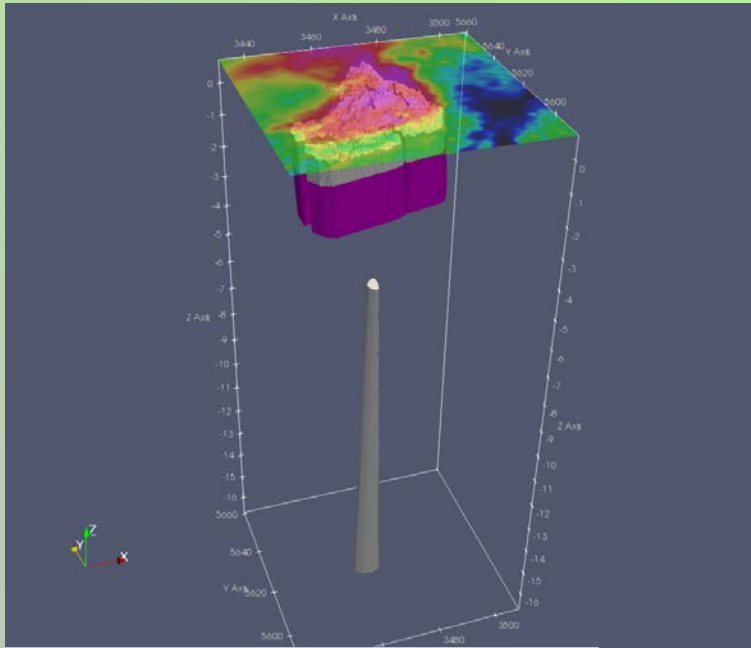
» **Schwereresiduum des kombinierten Modells mit **Intrusion** (blaue Polylinien) und auf die Hälfte reduzierte Standardabweichung der Schwerebeobachtung im **zentralen Bereich** (GM2')**

» Siehe vorherige Seite für die Beschreibung der Inversionsergebnisse des Intrusionskörpers.

Zum Vergleich rechts das Residuum der kombinierten Inversion (GM)

— TK Blätter  
● Bohrungen

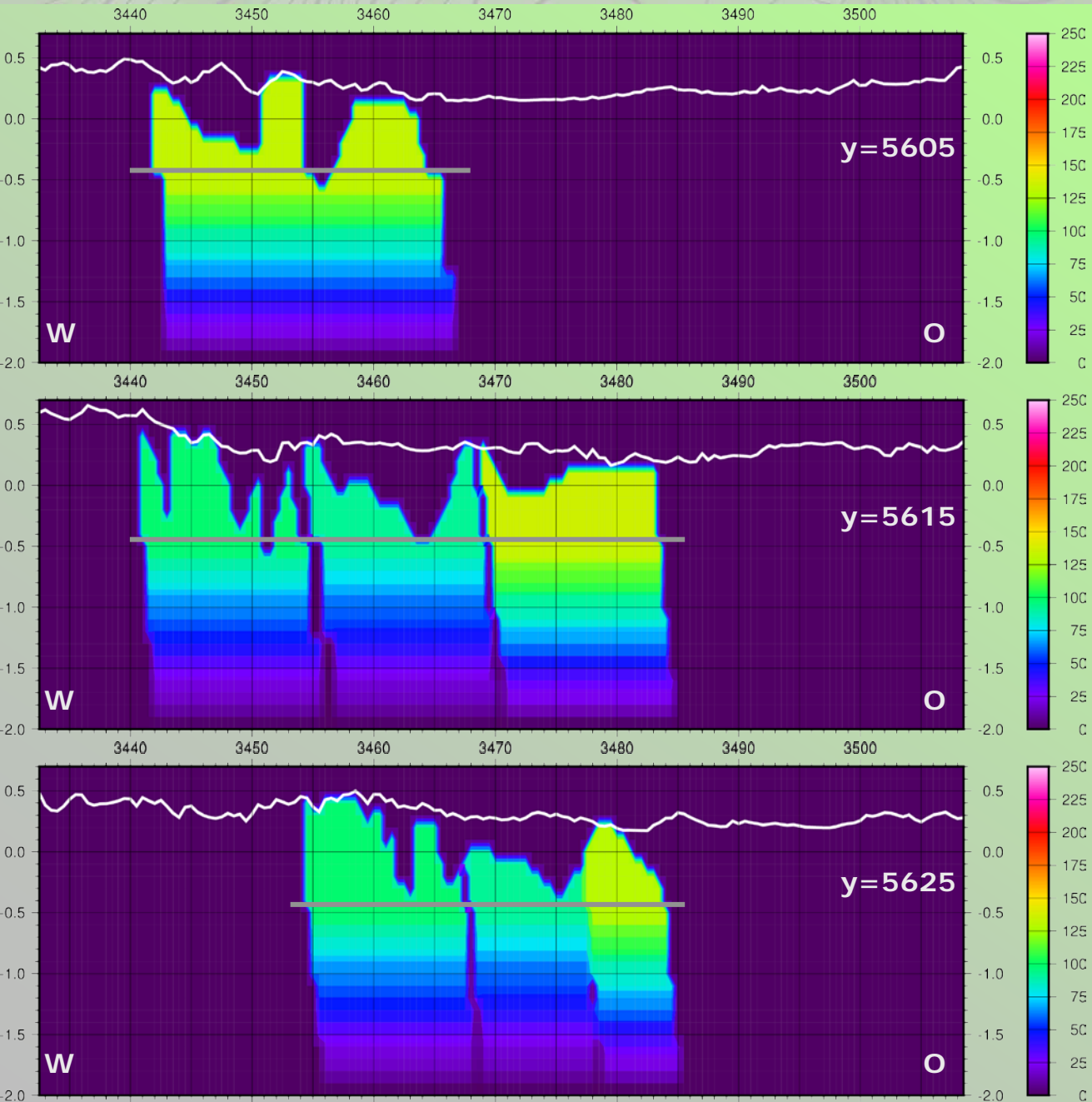




- » **3D Ansicht von Bouguerschwere, Polygonkörpern und invertierter Intrusion**
- » Oben: **Ansicht mit 10-facher Überhöhung** (wie in den anderen in dieser Präsentation gezeigten 3D-Ansichten und Profilschnitten).
- » Unten: **Ansicht ohne vertikale Überhöhung** zur besseren Einschätzung des invertierten Intrusionskörpers.



# GM2': WO-Profile durch das Modell (Schwere)

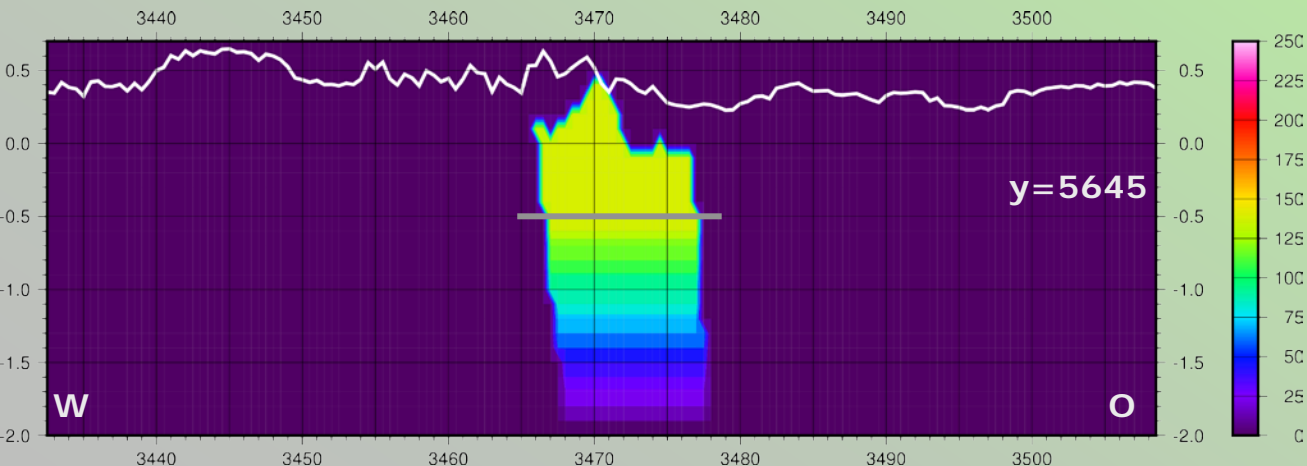
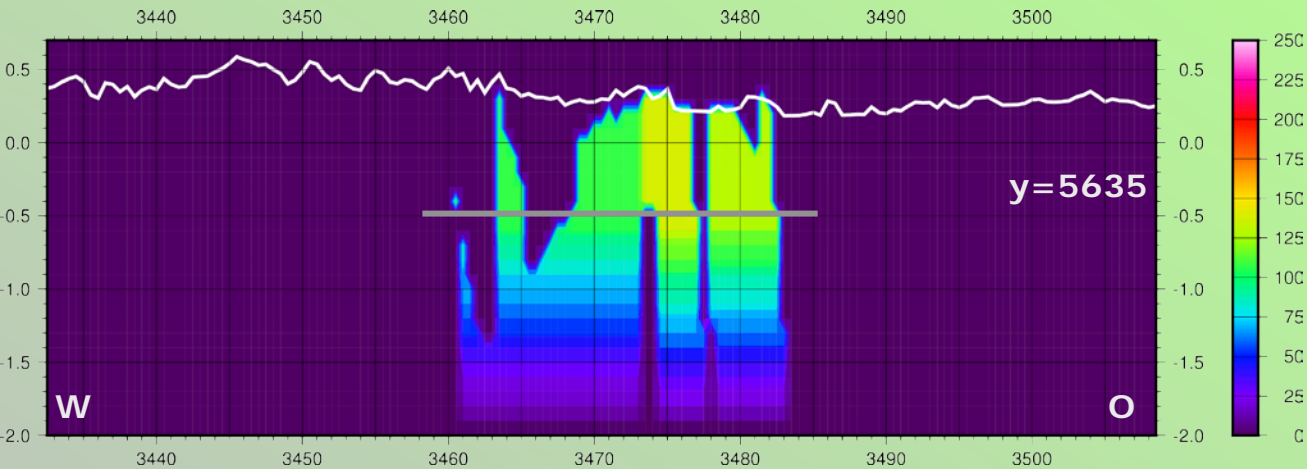


## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in  $\text{kg/m}^3$  aufgetragen.
- » Es fällt auf, dass die Dichten der Polygonkörper, insbesondere im Bereich der Intrusion, niedriger sind als in den vorherigen Modellen. Basaltkörper haben keine erhöhte Dichte erhalten.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# GM2': WO-Profile durch das Modell (Schwere)



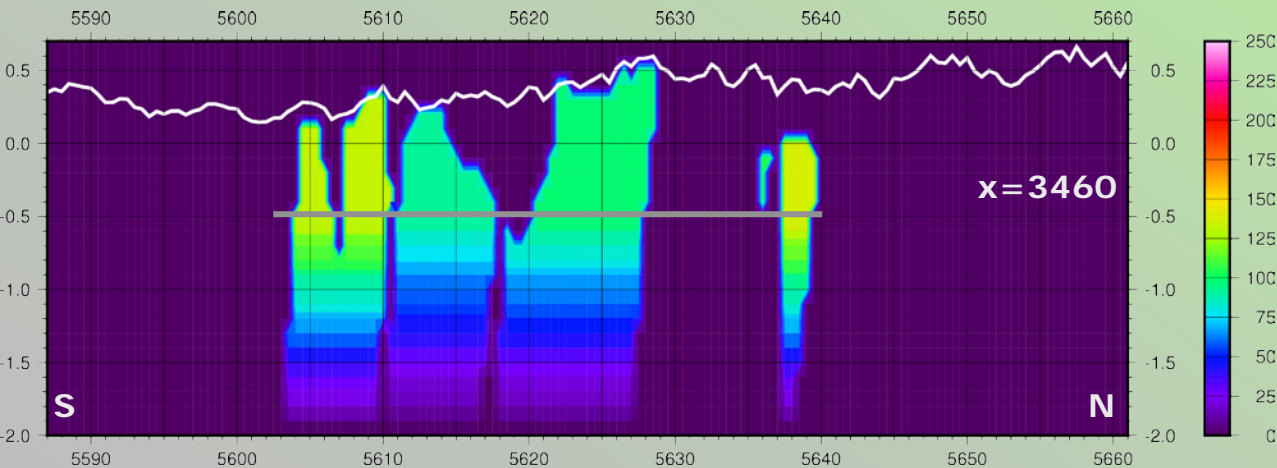
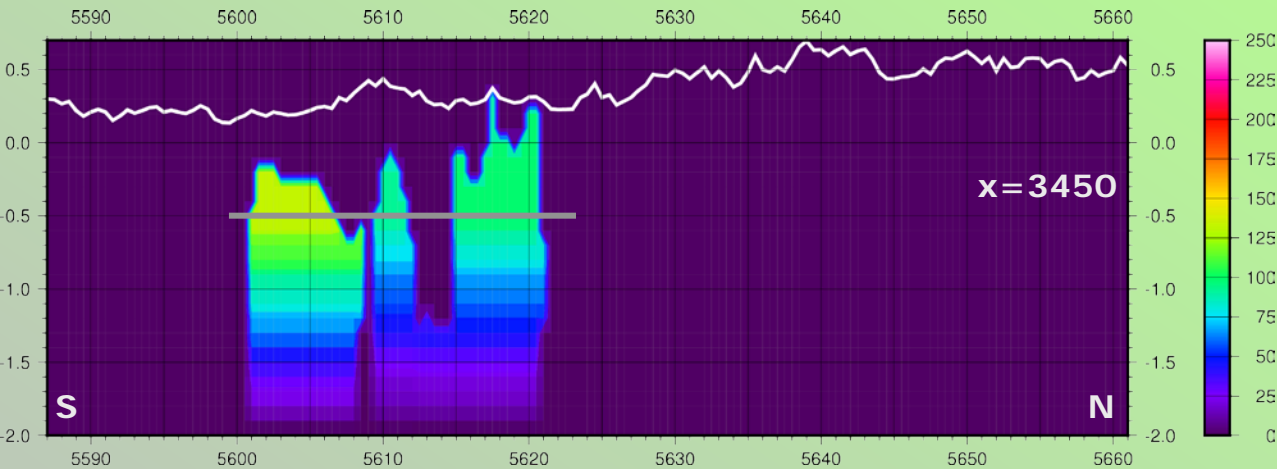
## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in  $\text{kg/m}^3$  aufgetragen.
- » Es fällt auf, dass die Dichten der Polygonkörper, insbesondere im Bereich der Intrusion, niedriger sind als in den vorherigen Modellen. Basaltkörper haben keine erhöhte Dichte erhalten.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# GM2': SN-Profile durch das Modell (Schwere)

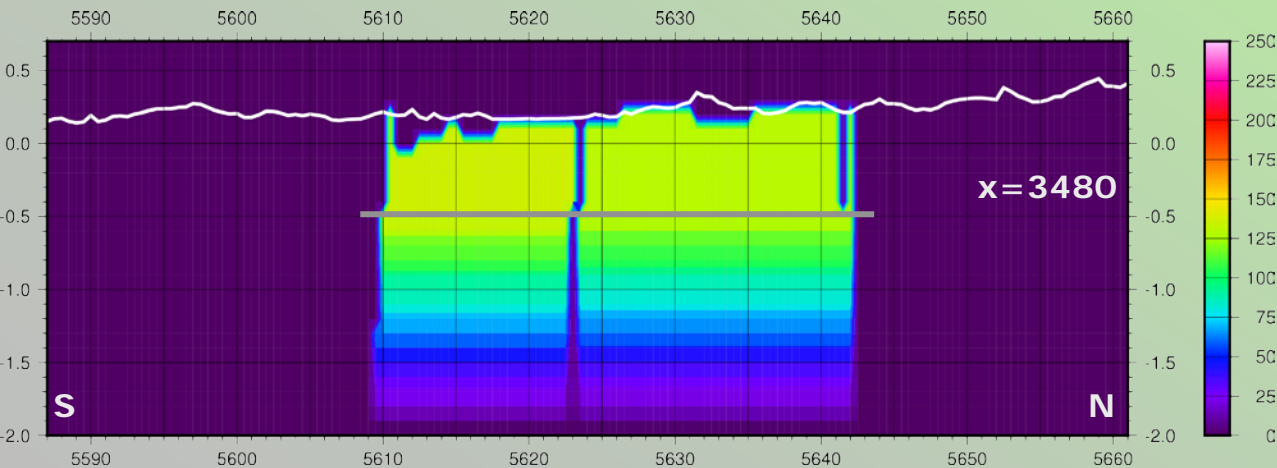
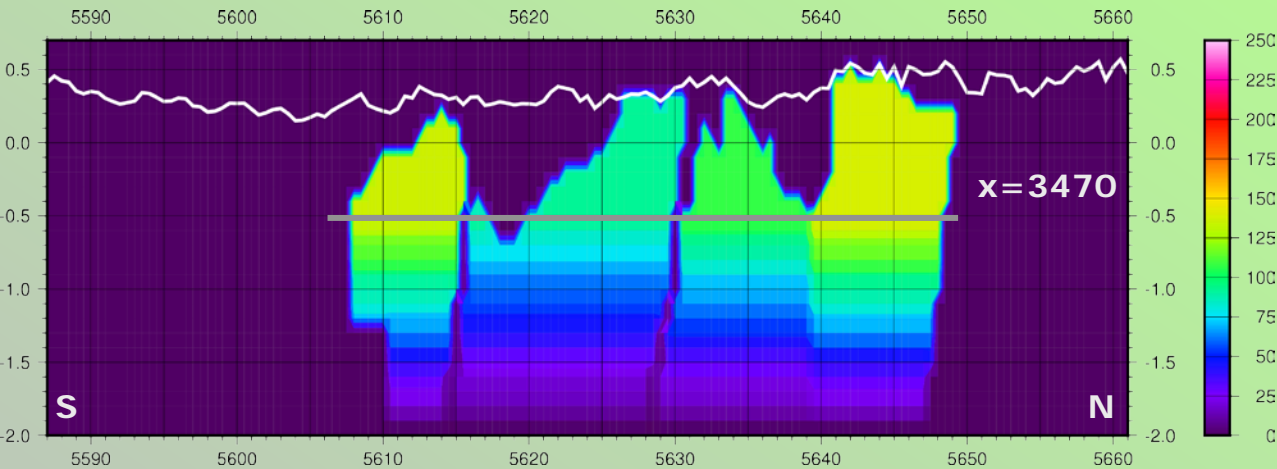


## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in  $\text{kg/m}^3$  aufgetragen.
- » Es fällt auf, dass die Dichten der Polygonkörper, insbesondere im Bereich der Intrusion, niedriger sind als in den vorherigen Modellen. Basaltkörper haben keine erhöhte Dichte erhalten.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# GM2': SN-Profile durch das Modell (Schwere)



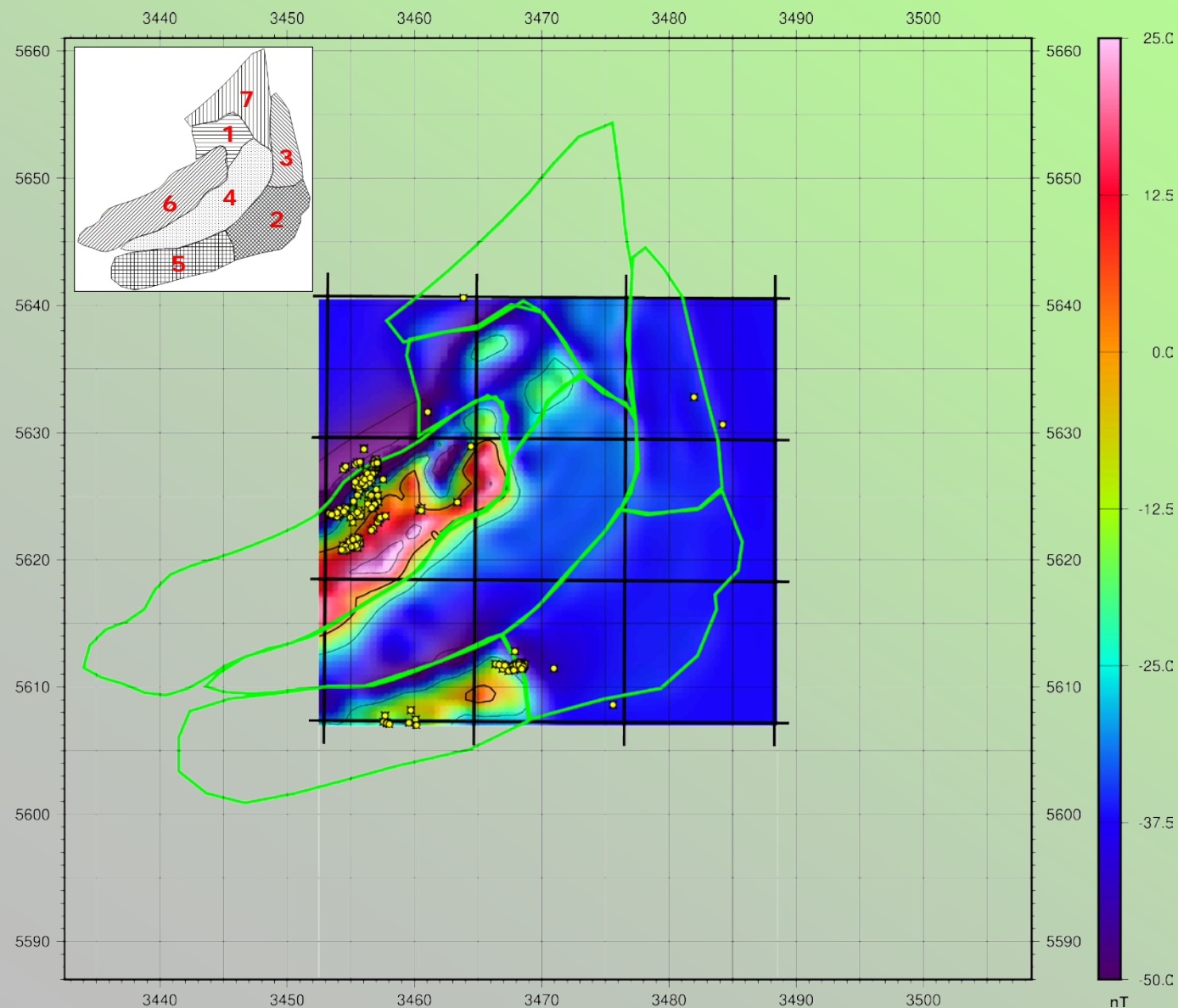
## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Dichtegradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrastdichten sind in  $\text{kg/m}^3$  aufgetragen.
- » Es fällt auf, dass die Dichten der Polygonkörper, insbesondere im Bereich der Intrusion, niedriger sind als in den vorherigen Modellen. Basaltkörper haben keine erhöhte Dichte erhalten.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# GM2': Joint Inversion mit (unmagnetischer) Intrusion



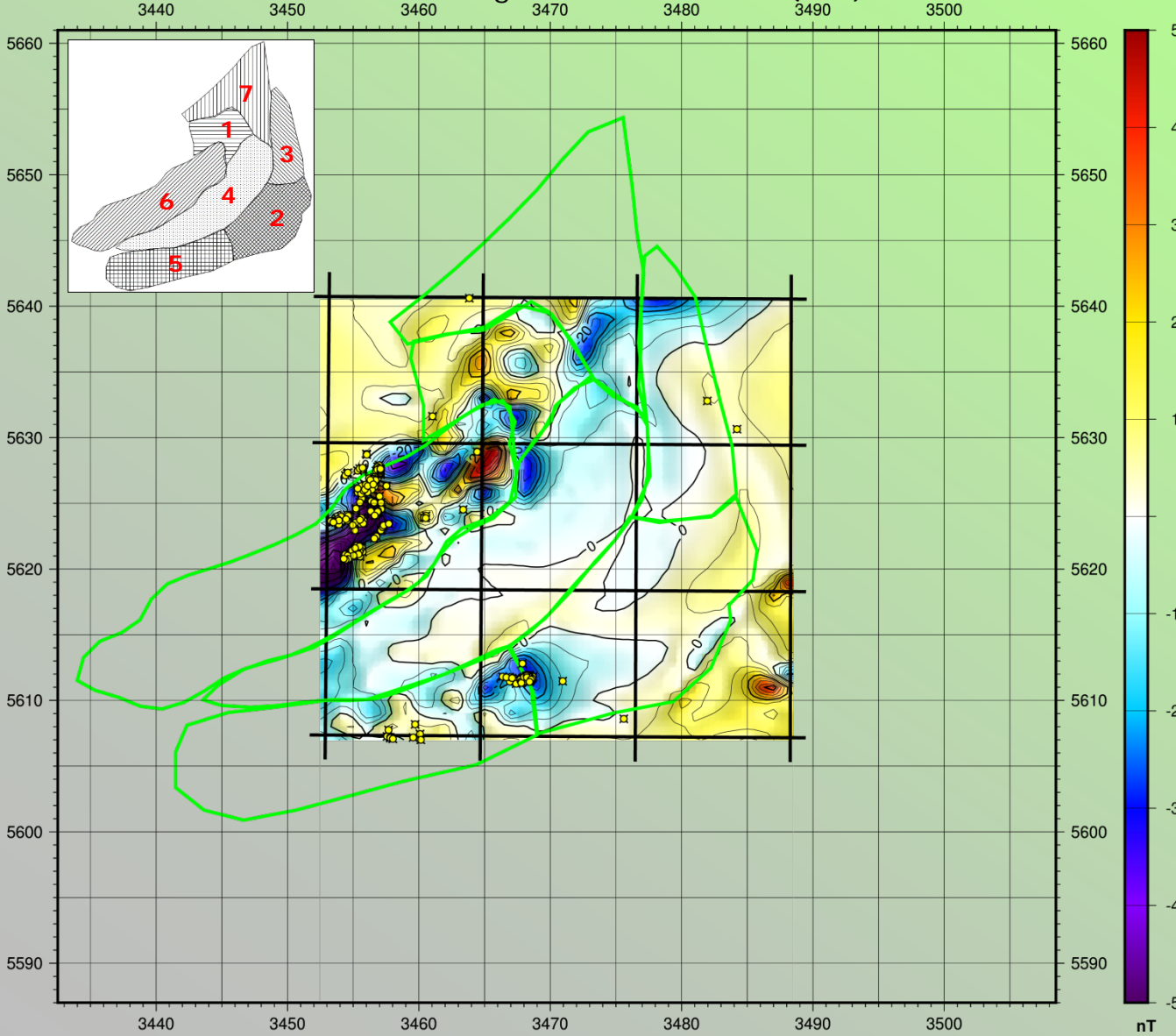
- » Magnetische Wirkung des kombinierten Modells mit **unmagnetischer Intrusion** und **erniedrigter Standardabweichung** der Schwerebeobachtung im **zentralen Bereich (GM2')**
- » Die grünen Polylinien im zentralen Bereich zeigen die Körperumrisse an der Oberfläche (**übernommen aus dem magnetischen Modell**). Ihre Basen sind ca.  $50^\circ$  nach Süd-Osten dazu verschoben.
- » Sowohl das Hilfstrochoid als auch der Intrusionskörper sind magnetisch nicht wirksam und deshalb nicht in dieser Karte eingezeichnet.

— TK Blätter

● Bohrungen

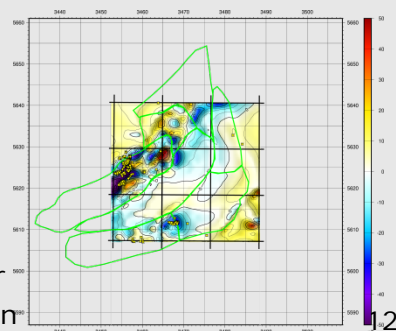
# GM2': Joint Inversion mit (unmagnetischer) Intrusion

Das mittlere Residuum (RMSE) beträgt **12.38 nT**.  
 Für die reine Magnetikinversion war es 12.22, für die kombinierte Inversion 12.24  
 und für die Kombination mit unmagnetischer Intrusion (GM') 12.22 nT.



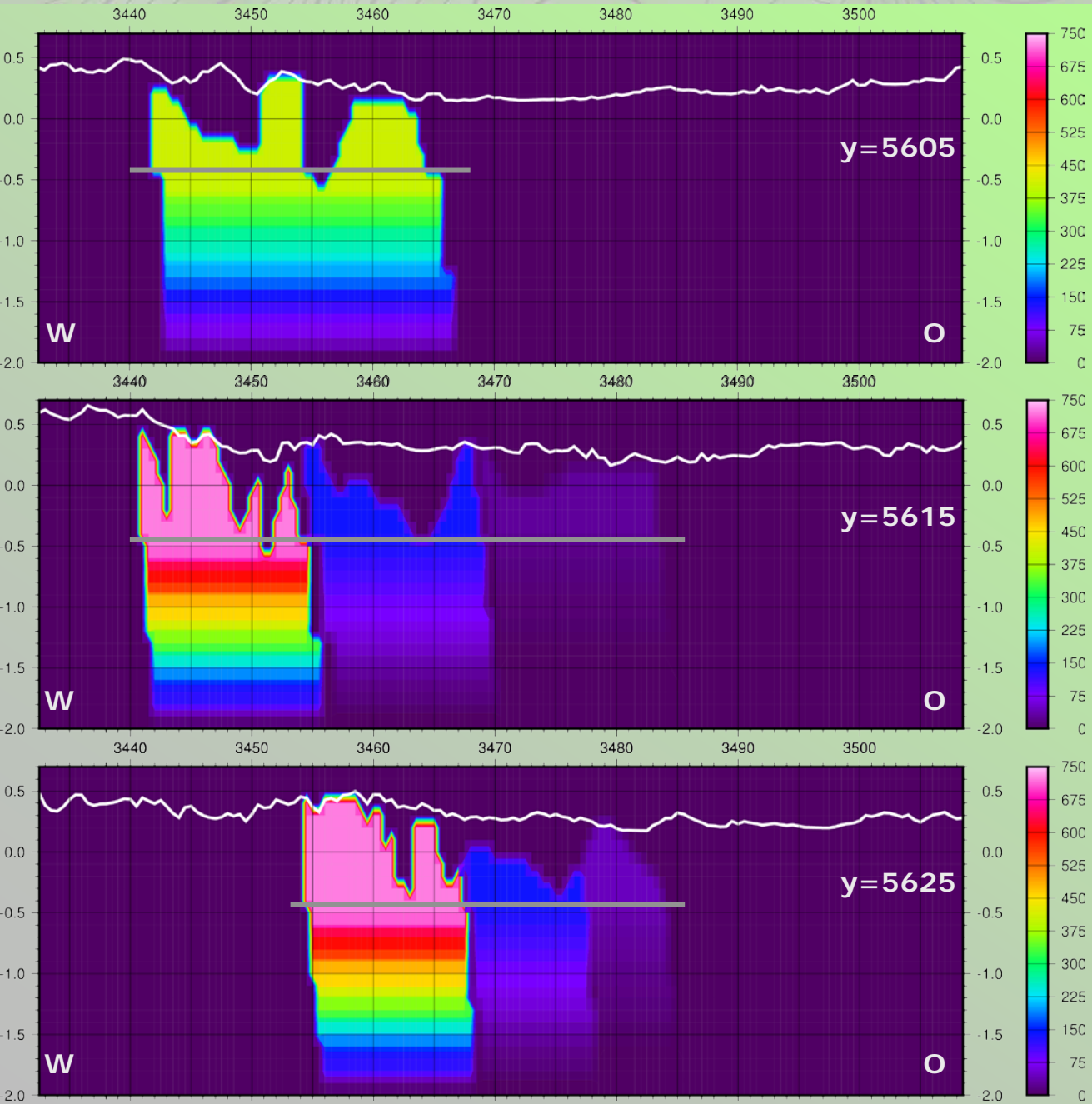
- » **Magnetikresiduum des kombinierten Modells mit unmagnetischer Intrusion und erniedrigter Standardabweichung der Schwerebeobachtung im zentralen Bereich (GM2')**
- » Sowohl das Hilfstroichoid als auch der Intrusionskörper sind magnetisch nicht wirksam und deshalb nicht in dieser Karte eingezeichnet.

Zum Vergleich rechts das Residuum der kombinierten Inversion (GM)





# GM2': WO-Profile durch das Modell (Magnetik)



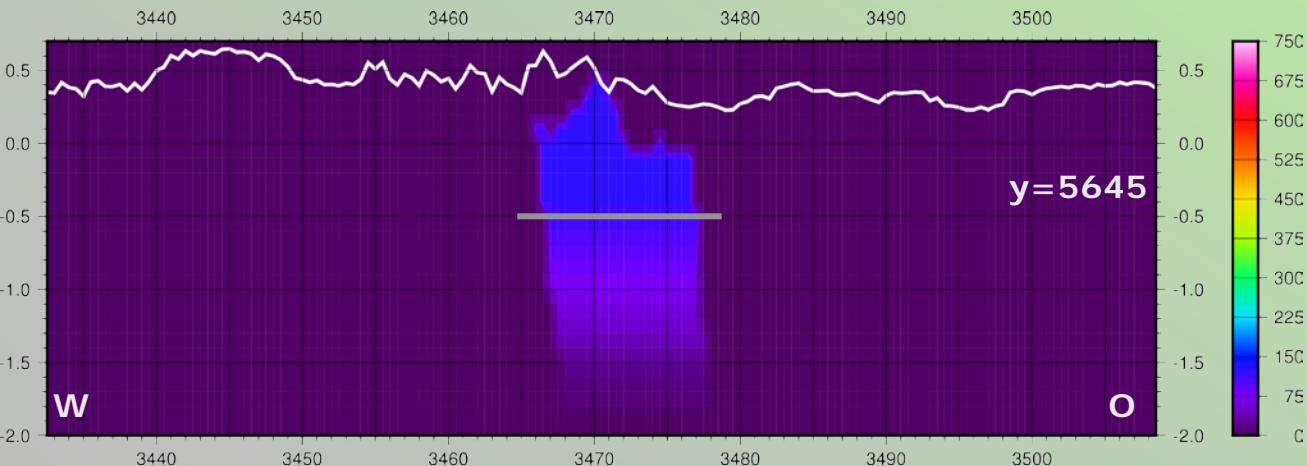
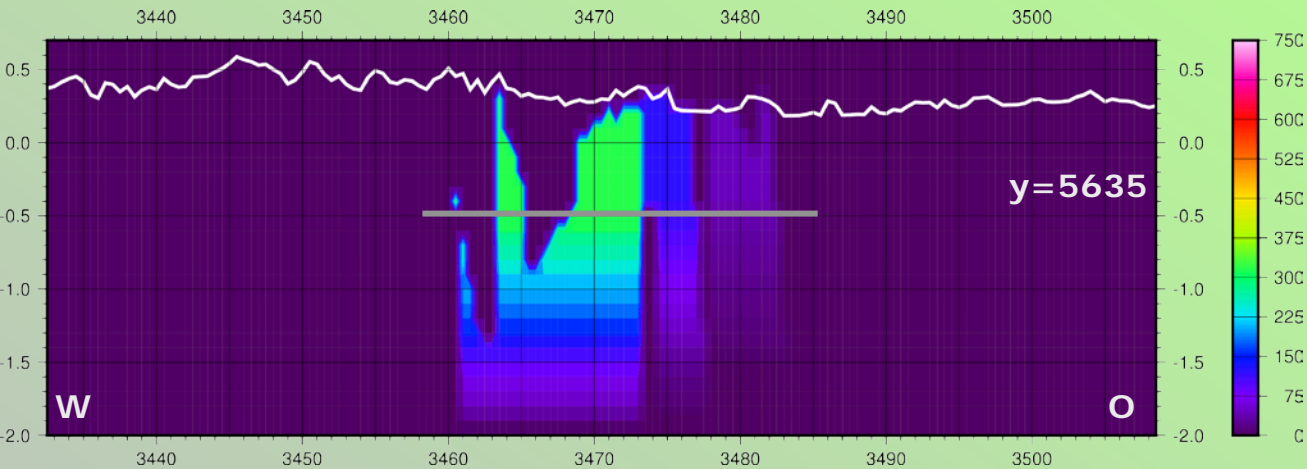
## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Suszeptibilitätsgradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.

- » Die Suszeptibilitäten der Basalte sind etwas niedriger als in den anderen Modellen.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# GM2': WO-Profile durch das Modell (Magnetik)



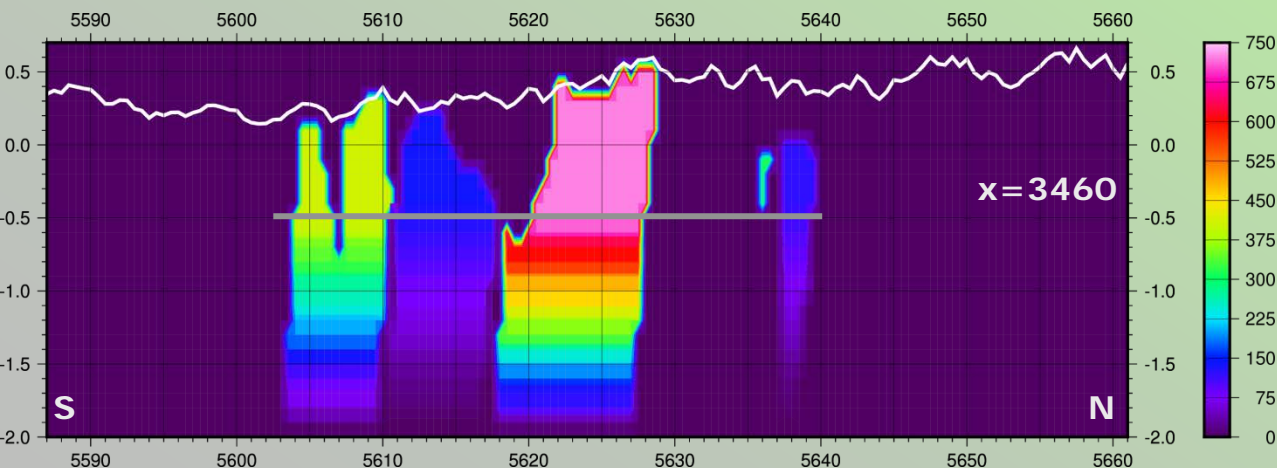
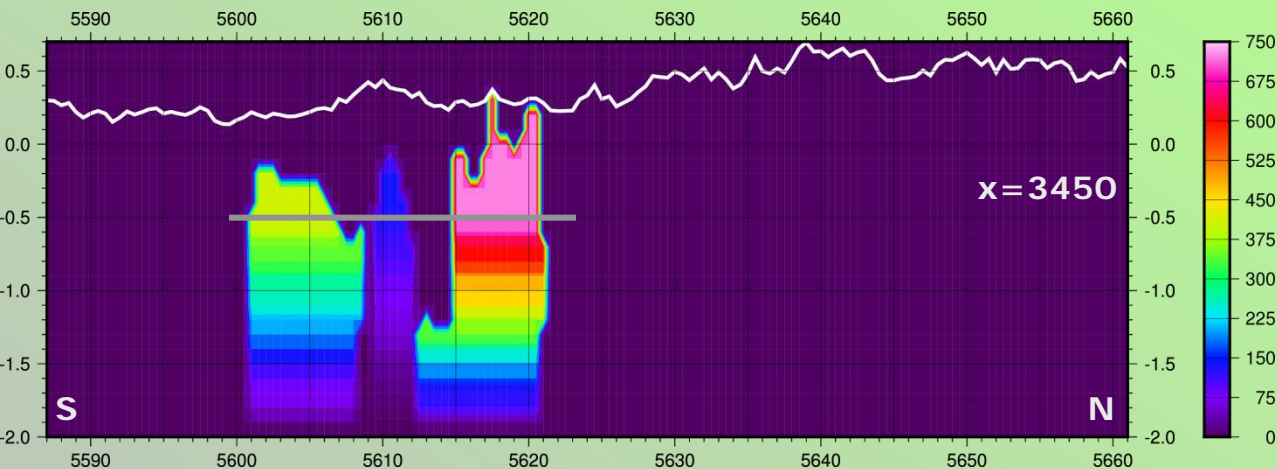
## » WO-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Suszeptibilitätsgradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.
- » Die Suszeptibilitäten sind ähnlich dem reinen Magnetikmodell (M).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



# GM2': SN-Profile durch das Modell (Magnetik)

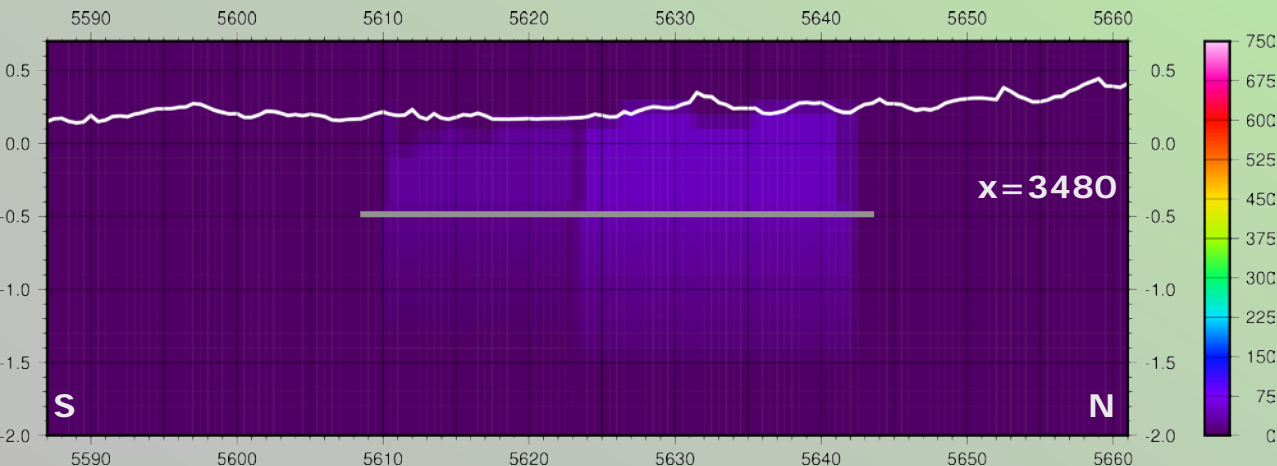
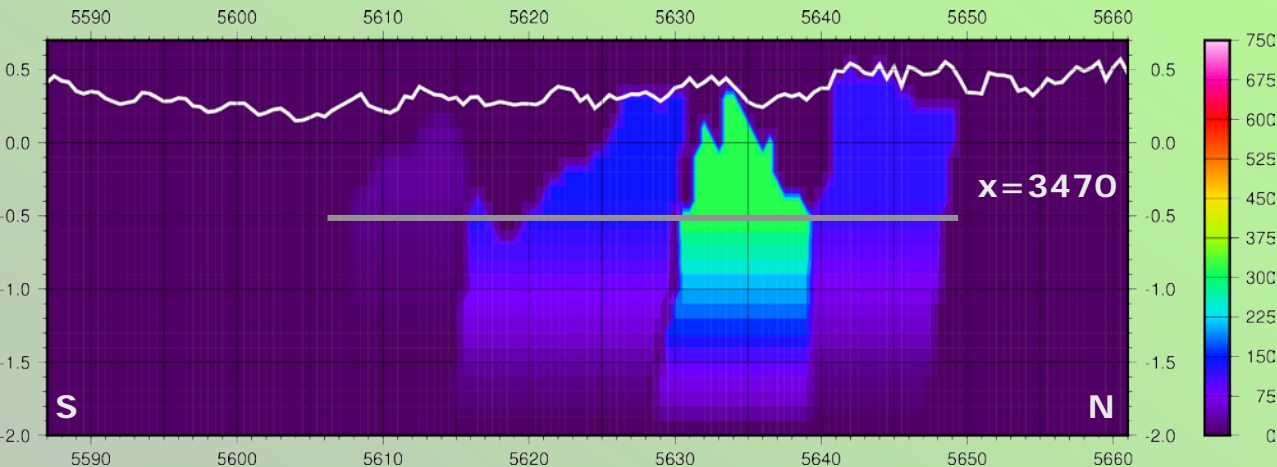


## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Suszeptibilitätsgradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.
- » Die Suszeptibilitäten der Basalte sind etwas niedriger als in den anderen Modellen.

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.

# GM2': SN-Profile durch das Modell (Magnetik)



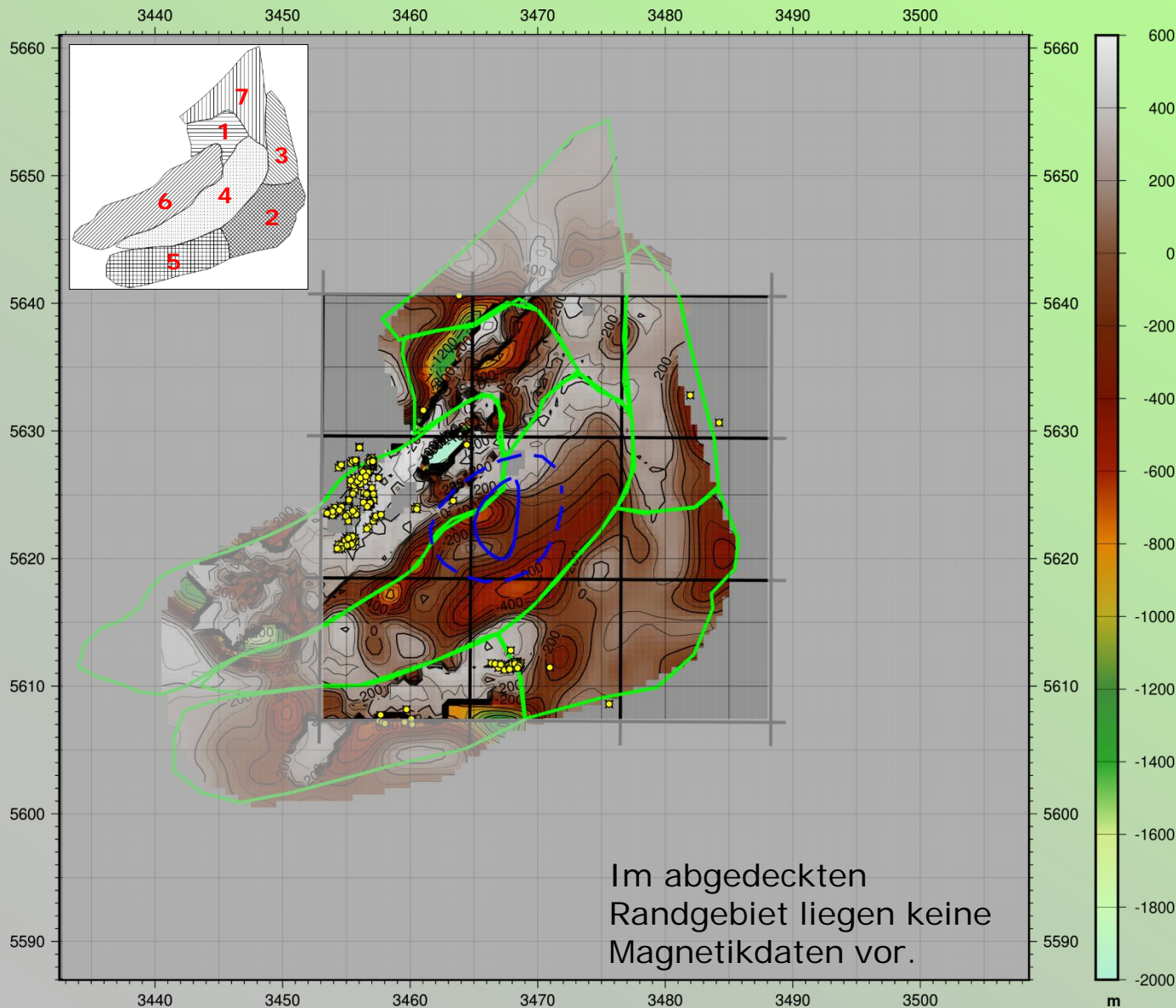
## » SN-Profile

- » Die weiße Linie zeigt den Verlauf der Topografie.
- » Die graue Linie zeigt die Tiefe, ab welcher der Suszeptibilitätsgradient wirksam ist.
- » Die Werte der Kontrast-suszeptibilitäten sind in SI-Einheiten aufgetragen.
- » Es ist das Einfallen der Körpereränder sowie der Suszeptibilitätsgradient zwischen -0.5 und 2 km zu sehen.
- » Die Suszeptibilitäten sind ähnlich dem reinen Magnetikmodell (M).

Die Profile sind mit 10-facher vertikaler Überhöhung dargestellt.



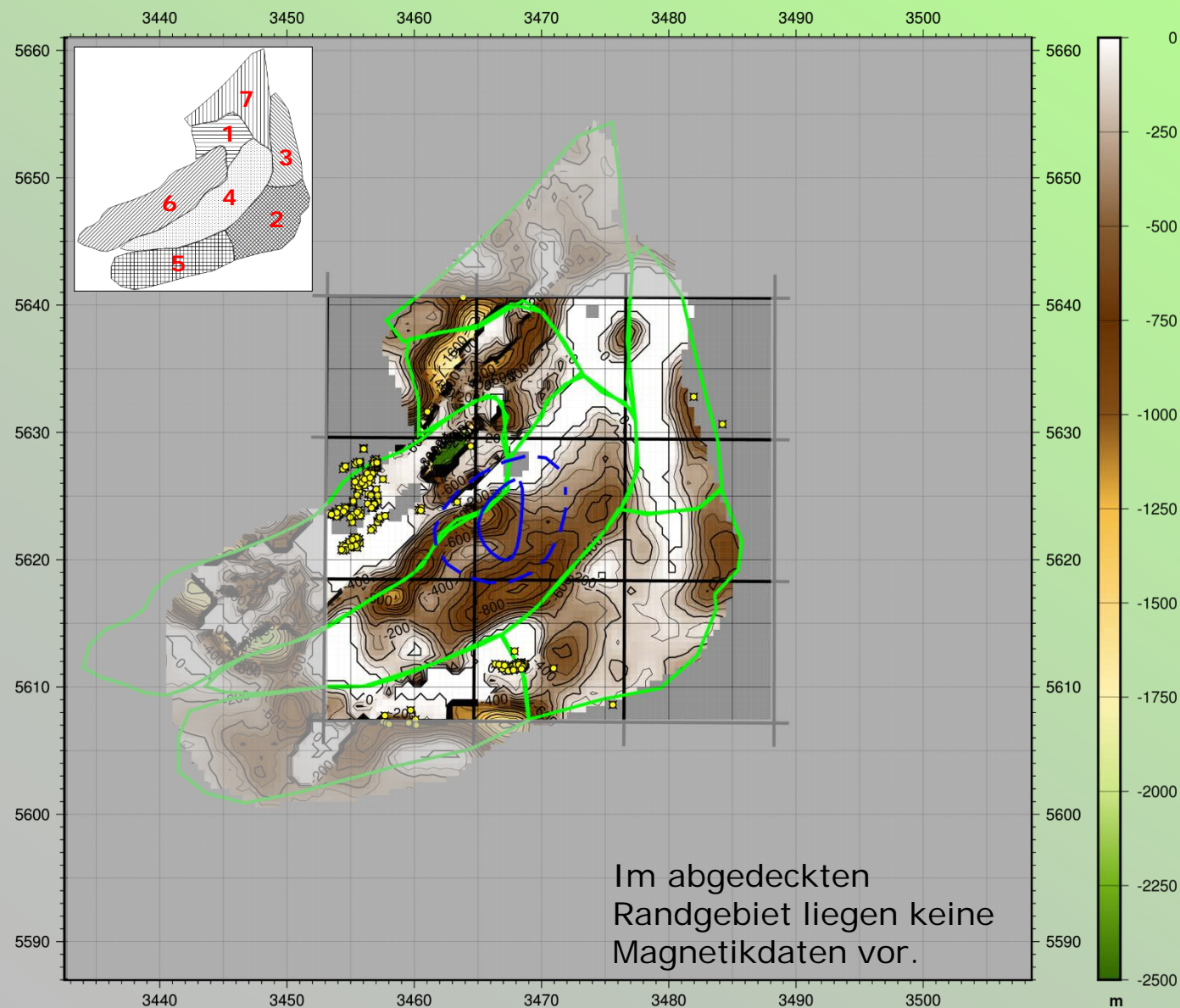
# GM2': Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers



## » Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers

- » Die invertierte Unterkante des Sedimentkörpers für das **Joint-Inversion-Modell** mit Intrusionskörper und verringerten Standardabweichungen für die Schwerebeobachtungen im zentralen Bereich (GM2') ist **an vielen Stellen flacher als für das vorher gezeigte Modell (GM2)**.

# GM2': Invertierte Unterseite des Sedimentkörpers



» Lage der invertierten Unterseite des Sedimentkörpers relativ zur Topografie

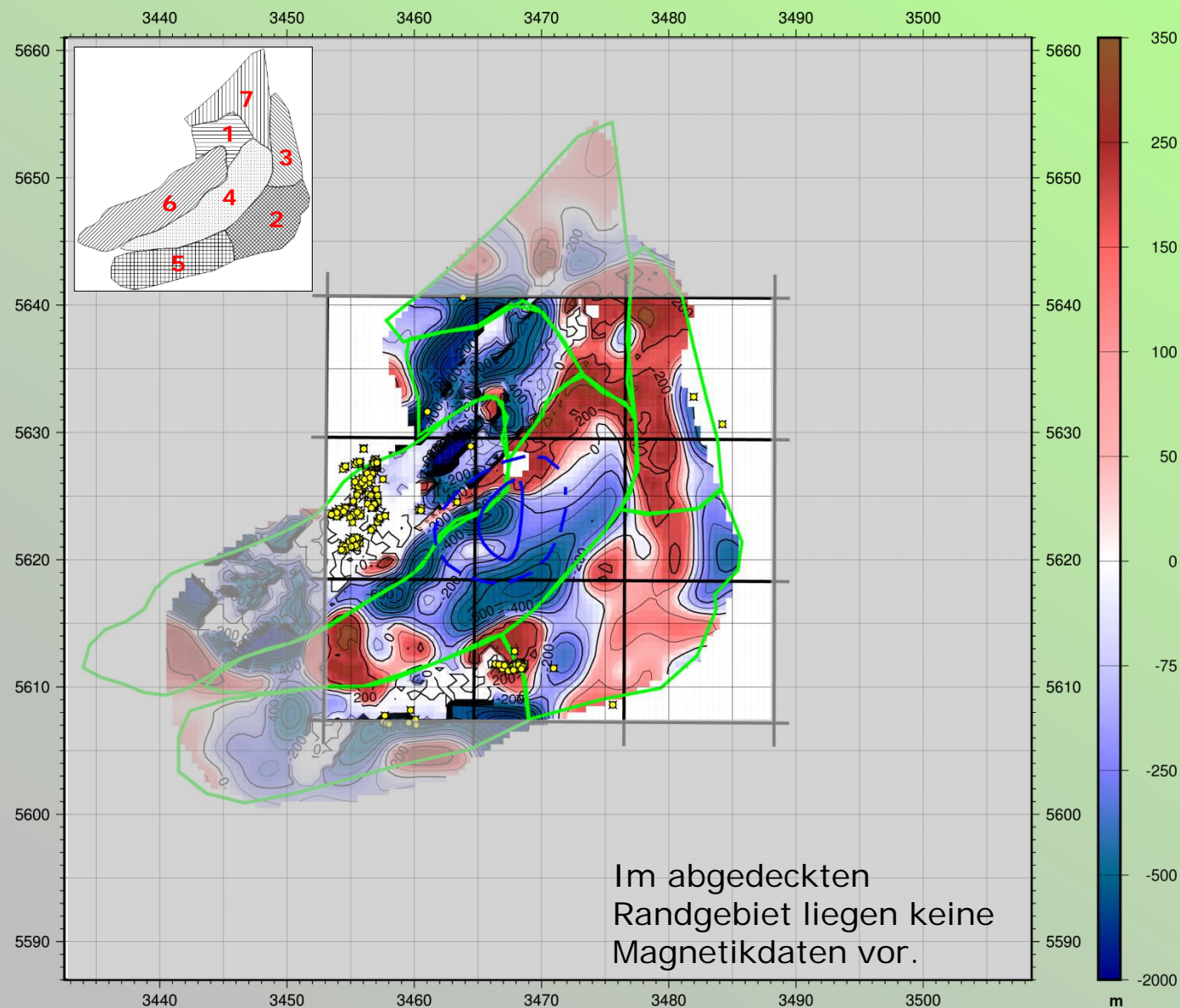
» Die **mächtigsten Stellen** finden sich auch hier neben den anstehenden Basalten (grüne bis ocker Farben).

» In diesem Modell ist die Sedimentauflage **ähnlich mächtig** wie im kombinierten Modell ohne Intrusionskörper (GM').

— TK Blätter  
● Bohrungen

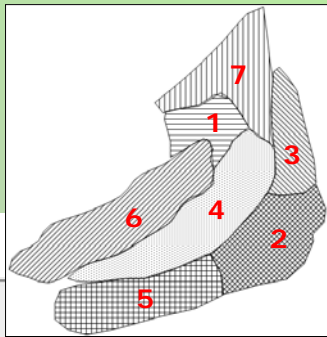


# GM2': Invertierte Unterkante des Sedimentkörpers



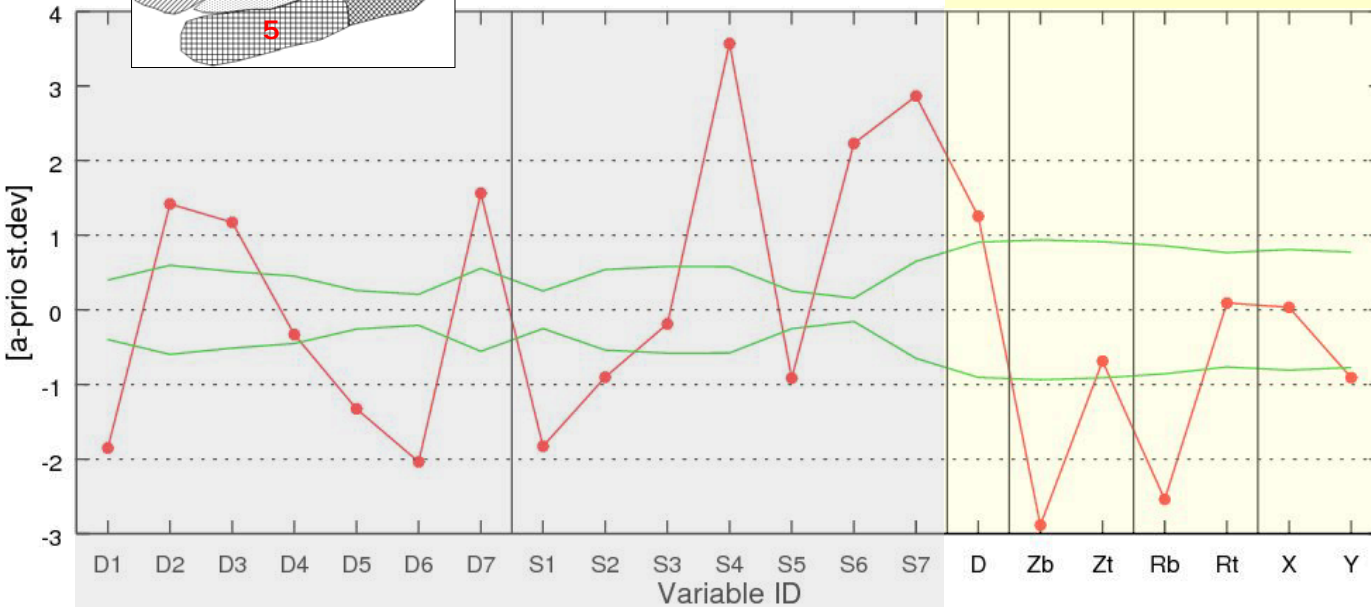
- » Lage der invertierten Unterkante des Sedimentkörpers relativ zur Startgeometrie
- » Anhand dieser Darstellung wird deutlich, wie die Geometrie des Sedimentkörpers durch die Inversion verändert worden ist. In roten Bereichen wurde die Sedimentmächtigkeit verringert, in blauen Bereichen vergrößert.
- » Im zentralen Bereich ist die Mächtigkeit des Sedimentkörpers erhöht. Die benötigte Schwere-wirkung wird zugunsten der Magnetik vom tiefen, unmagnetischen Intrusionskörper erzeugt.





Residuals of Variables

Alle Variablen des Intrusionskörpers (D – Y) sind einzeln kaum bestimmbar (gemeinsam aber viel besser, siehe nächste Seite).



Dichten (D1 – D7) und Suszeptibilitäten (S1 – S7) der Sediment/Basalt-Körper sind ziemlich gut bestimmbar (grüne Linie  $\ll 1$ ).

● Residual (c-o)  
— St.Dev.

» Teil der Inversionsstatistik über die Residuen der Variablen für das kombinierte Modell mit Intrusionskörper (GM2')

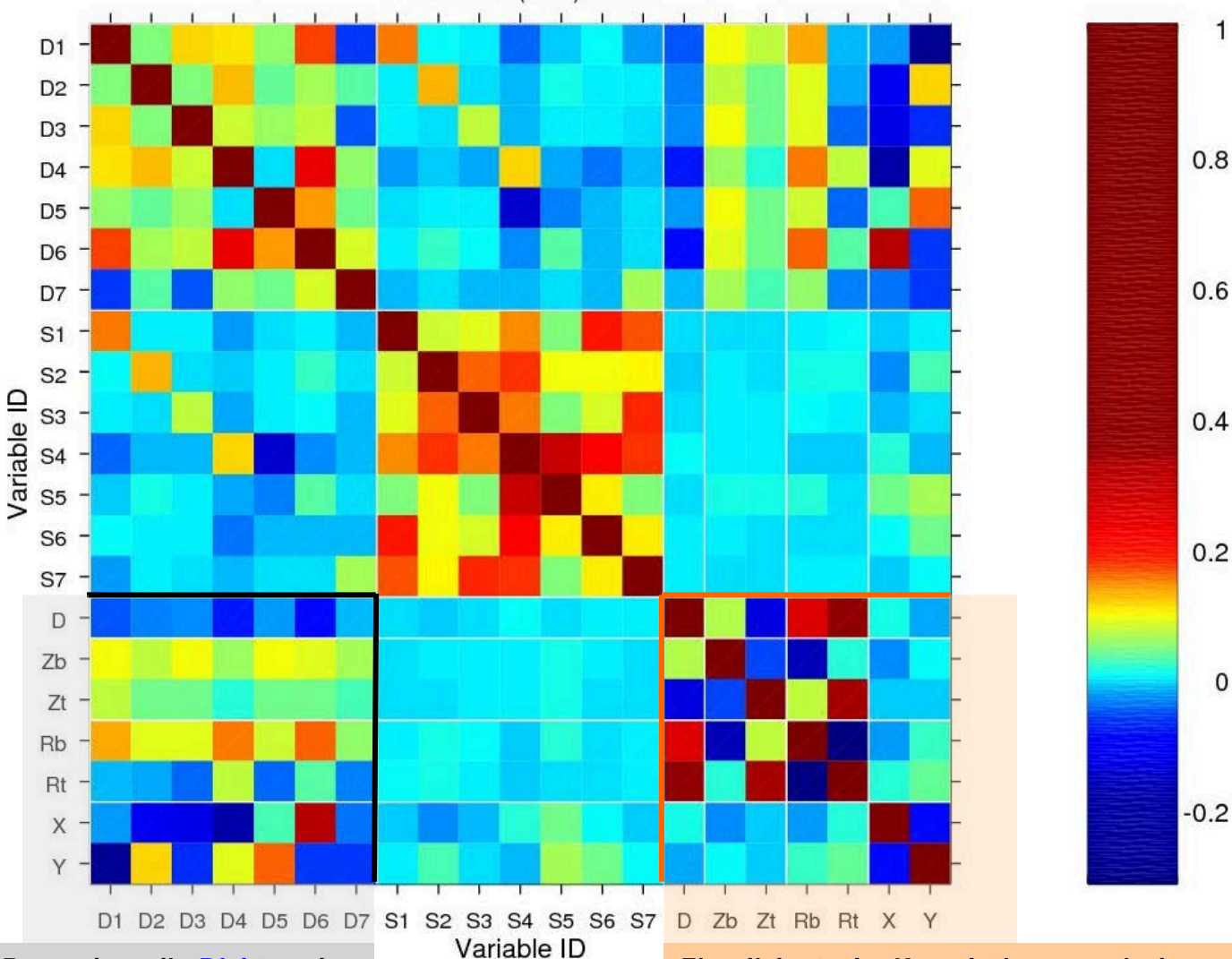
» Die rote Linie visualisiert, um wie viele a-priori Standardabweichungen sich die Variable durch die Inversion verändert hat.

» Die grüne Linie zeigt an, wie sich die a-posteriori Standardabweichung relativ zur a-priori Standardabweichung verhält.

» 1 und -1 auf der vertikalen Achse entsprechen jeweils einer a-priori Standardabweichung.

Die Variablen (x-Achse) des Intrusionskörpers sind Dichte (D), Tiefen (Zb, Zt), Radien (Rb, Rt) und Mittelpunktskoordinaten (X, Y). Die Abweichungsradien, die dafür sorgen, dass die invertierte Form kein Kreis ist, sowie die Azimute, welche die Lokationen der durch die Abweichungsradien entstandenen "Beulen" bestimmen, sind nicht dargestellt. Ebenso wurden die zahlreichen Ankerpunktverschiebungen zur Bestimmung der Sedimentunterkante weggelassen.

Correlation (Sub)Matrix



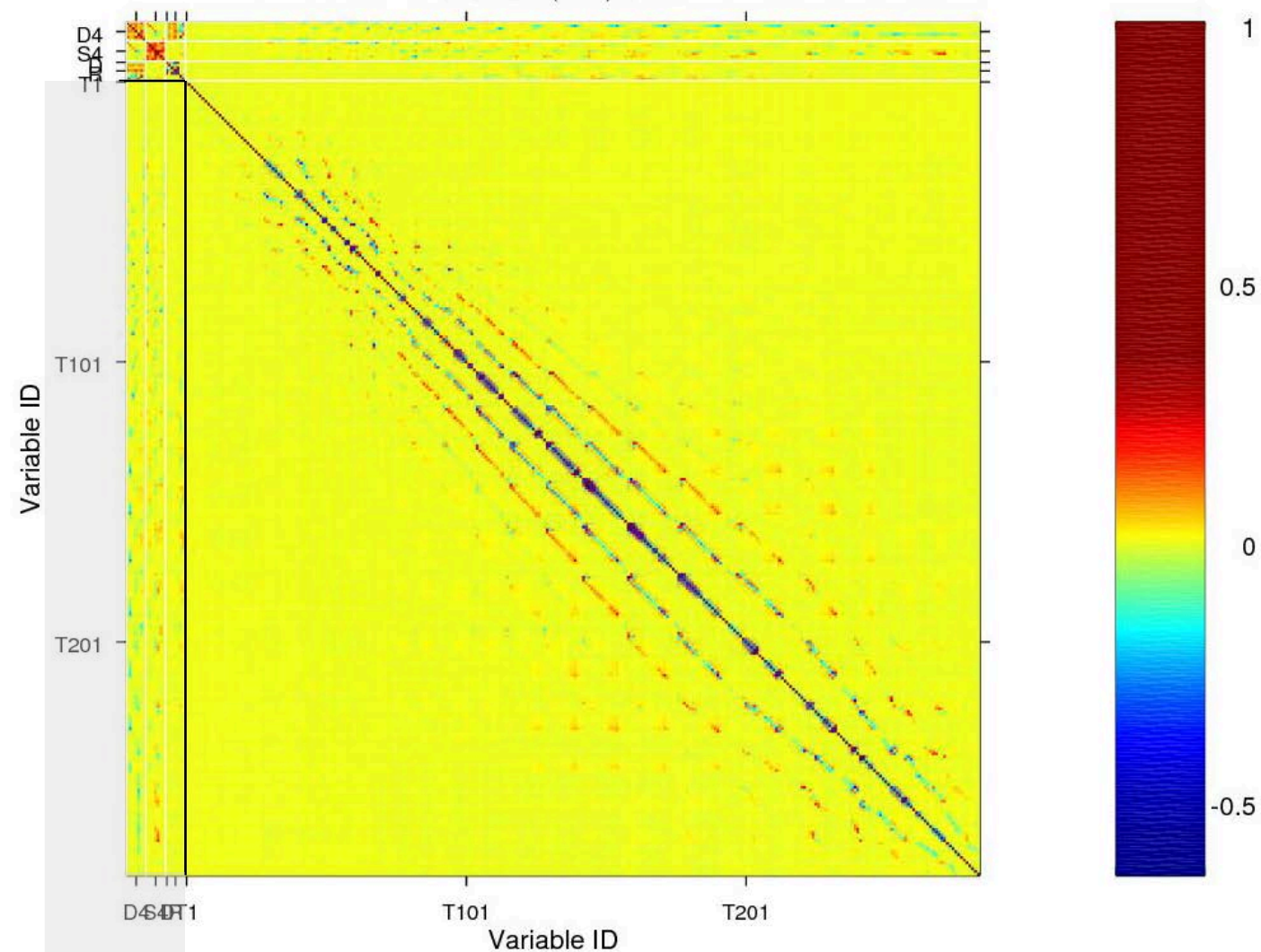
» Teil der Inversionsstatistik über die Korrelationen der Variablen für das kombinierte Modell mit Intrusionskörper (GM2')

» Der hier dargestellte Teil der Korrelationsmatrix beinhaltet alle Parameter, die auch auf der vorherigen Seite gezeigt worden sind. Die Abkürzungen sind dort erklärt.

Besonders die Dichten der Sediment/Basalt-Körper 1, 4 und 6 sind signifikant mit Dichte (D) und unterem Radius des Intrusionskörpers (Rb) gekoppelt.

Ziemlich starke Korrelationen zwischen den Intrusionsvariablen verringern die Unbestimmtheit dieser Variablen (siehe vorheriges Bild): Die Gesamtmasse bzw. das Gesamtvolumen ist bedeutend besser bestimmbar, als Radius, Mächtigkeit und Dichte einzeln.

Correlation (Sub)Matrix



- » Teil der Inversionsstatistik über die Korrelationen der Variablen für das kombinierte Modell mit Intrusionskörper (GM2')
- » Hier ist die Korrelationsmatrix für alle Modellvariablen zu sehen. Der Teil, welcher auf der vorherigen Seite gezeigt worden ist, befindet sich in der oberen linken Ecke. Die weiteren Variablen (T1 bis T283) sind die Verschiebungen der Ankerpunkte zur Bestimmung der Sedimentunterkante.

Nur **punktuell** gibt es **signifikante Abhängigkeiten** zwischen den Intrusionsvariablen (D – Y) und der Sedimentmächtigkeit (T1 – T283).



- » Für die **Schweremodellierung** ist insbesondere das **großräumige Schwerehoch** von Bedeutung. Für die Anpassung des Schweretrends ist ein **Hilfskörper** vonnöten, welcher das Schwereminimum im Süd-Osten annähern kann.
- » Erste Tests zeigten, dass das großräumige Schwerehoch von einer **oberflächennahen flachen** oder **tieferen und mächtigeren Struktur** erklärt werden könnte.
- » Geologische Überlegungen führten zu einer **Modellvorstellung mit einfallenden Körpern**. Wo **Basalt** ansteht, ist dieser auch bis zu einer Tiefe von ca. einem Kilometer zu erwarten. In den anderen Bereichen wird eine **Sedimentauflage von mindestens 100 m** Mächtigkeit erwartet. Ob sich darunter Basalt befinden könnte, sollte die Modellierung zeigen.
- » Mit den **Voxelmodellen** wurden zunächst Inversionen **ohne geometrische Vorgaben** durchgeführt. Die von Voxelmodellen abgebildeten Strukturen haben wenig klare Grenzen, da sie aufgrund der Methodik und unzureichender Vorgaben eher dazu neigen, mit sanften (Dichte-) **Gradienten** zu den Seiten hin auszulaufen. Durch **Konturflächen** können ihre Grenzen angenähert werden; um geeignete Konturwerte auszuwählen, bedarf es jedoch des Wissens aus anderen Methoden oder Informationsquellen.

- » Im **ersten Voxelmmodell (V1)** lässt sich an manchen Stellen ein **Einfallen von oberflächennahen Körpern**, ähnlich der Inversionsmodelle auf Basis von sieben Polygonkörpern, erahnen (vergleiche Seiten 26-29).
- » Im **zweiten Voxelmmodell (V2)** wurden die Dichtekontraste aufgrund der zunehmenden Standardabweichung **eher in die Tiefe** gelegt. In dem Fall erhält man tiefere Strukturen, welche den **großräumigen Trend** erklären und kleine, schwächere, Dichtevariationen nahe der Oberfläche, die die **kurzwelligeren Anteile** der beobachteten Schwere erklären.
- » Für weiterführende Modelle wurden Körper definiert, deren Einfallen den geologischen Vorstellungen entspricht. Ihre **Startdichten** wurden so gewählt, dass sie Basalt oder schwerem Sediment entsprechen. Wo kein Basalt ansteht, wurde eine **Sedimentauflage** definiert, deren Unterkante durch die Inversion verformt werden durfte.
- » In der reinen **Schwereinversion (G)** erhielten die Körper alle eine **ähnliche Dichte** und könnten somit alle als Basalt interpretiert werden. Die **magnetische Karte** lässt jedoch vermuten, dass im **zentralen Bereich kein Basalt** vorhanden ist.

- » In einer **magnetischen Modellierung (M)** stellt sich immer die Frage nach der **Remanenz**, also der Magnetisierung, welche der zu modellierenden Struktur eigen ist und in einem beliebigen Winkel zu der heutigen Magnetfeldrichtung ausgerichtet sein kann. **Ohne Informationen** über die Remanenzen im Modellgebiet werden diese in der Modellierung nicht beachtet. Für die Interpretation ist es jedoch wichtig zu wissen, dass eine **Remanenz, die entgegen der Magnetfeldrichtung wirkt**, dazu führen kann, dass ein **Körper kaum magnetisch wirksam** zu sein scheint.
- » Somit wäre es möglich, dass in dem magnetisch ruhigen zentralen Bereich eine entsprechende magnetische Remanenz zu finden wäre. In dem Fall müssten die Basalte dort jedoch zu **einer anderen Zeit** entstanden (oder **rotiert** worden) sein als die Basalte in den anstehenden Bereichen, in denen sie deutlich magnetisch wirksam sind. Obwohl dies eine geophysikalisch sinnvolle Lösung sein könnte, haben wir diese Möglichkeit wegen ihrer Mehrdeutigkeit außer Acht gelassen und stattdessen **Schwere und (induzierte) Magnetik in einer gemeinsamen Inversion** kombiniert.
- » In der magnetischen Inversion ist die invertierte **Sedimentmächtigkeit sehr verschieden** zu der der Schwereinversion. Die **kombinierte Inversion (GM) bietet einen Kompromiss und eine Erweiterung** beider Lösungen und ist für die Interpretation zu bevorzugen, da sie **durch mehrere Datensätze gestützt** wird.



- » Es fällt auf, dass in der magnetischen Lösung die **Körper mit anstehenden Basalten eine deutlich höhere Suszeptibilität** erhalten als die anderen Körper, während die Dichten in der reinen Schwerelösung ähnlich sind. In der **kombinierten Inversion** jedoch sind die Dichten der Körper, die nachweislich aus **Basalt** bestehen, **gegenüber den restlichen Körpern erhöht**. Damit passt die Schwerelösung hier besser zur Magnetiklösung, obwohl **Dichten und Suszeptibilitäten nicht gekoppelt** worden sind. Die Dichtevariation der Körper gegenüber dem reinen Schweremodell wird allein durch die **veränderte Sedimentmächtigkeit** hervorgerufen (siehe Seiten 80-81).
- » Wird dem kombinierten Modell ein **tiefer Intrusionskörper** hinzugefügt (GM2), so wird die **invertierte Sedimentauflage etwas mächtiger** und die **Kontrastdichten der Basaltkörper etwas weniger ausgeprägt**. Mit der **Reduktion der Standardabweichung der Schwerebeobachtung** auf die Hälfte im zentralen Modellbereich (GM', GM2') geht das Merkmal der kombinierten Lösung, die erhöhten Kontrastdichten der Basaltkörper, wieder verloren. Wie bei der reinen Schwereinversion erhalten die **Polygonkörper alle ähnliche Dichten**. In dieser Inversion kann das Schwereresiduum um die Lokation des Intrusionskörpers **deutlich verbessert** werden.
- » Die Intrusionskörper sind in beiden Inversionen an der **Grenze der Auflösbarkeit**.

- » Die in den Modellen gezeigten Dichte- und Suszeptibilitätsverteilungen sind unter anderem **abhängig von den Annahmen der Randbedingungen**. Die Voxelmodelle haben, neben der Größe der Prismen, die Verteilung der **Standardabweichungen** der Prismendichten als Randbedingung. Aus den zwei Modellen (V1, V2) wird deutlich, wie groß dieser Einfluss ist. Bei den Modellen mit 7 Basalt- und Sedimentkörpern (G, M) gibt es zusätzlich die **Ausdehnung und Lokation** der Körper als Randbedingung; bei der Joint Inversion (GM, GM2, GM', GM2') kommt hinzu, dass die Mächtigkeit der Sedimentauflage **sowohl zur Schwere als auch zur Magnetik** passen muss.
- » Wenn dem Modell **ausreichend viele sinnvolle Randbedingungen** vorgegeben werden, können auch an Stellen, an denen reine Schwere- und Magnetiklösungen **mehrdeutig** sind, **zuverlässigere und sogar detailreichere Ergebnisse** erzielt werden.
- » Wenn es also in Zukunft **neue Daten und/oder Erkenntnisse** in dem modellierten Gebiet geben sollte, würde sich eine **weitere Modellierung**, die auch diese umfasst, durchaus lohnen.

- » Basalte sind im Zentrum des Modells nicht zu erwarten, da hier das Magnetfeld absolut ruhig ist.
- » Unterschobene (tiefe) Basalte, die noch zu den westlichen Basalten gehören, würden einen sehr viel flacheren Einfallswinkel benötigen um das lokale Schwerehoch erklären zu können. In dem Fall wären sie aber an der Stelle noch so oberflächennah, dass sie in im Magnetfeld gesehen werden müssten.
- » Das großräumige Schwerehoch erfordert eine ausreichend ausgedehnte Quelle, selbst wenn diese sehr tief liegt (deren Dichte wäre andernfalls unwahrscheinlich hoch).
- » Das lokale Schwerehoch bei Gladenbach kann von einem tiefen Intrusionskörper erklärt werden, sofern dieser nicht magnetisch wirksam ist. Dieser müsste eine große Mächtigkeit von ca. 10 km bei einem Durchmesser von ca. 5 km besitzen. Selbst mit diesen Ausmaßen sind die Körpereigenschaften (bis auf die Gesamtmasse) aufgrund seiner Tiefe noch kaum auflösbar. Viel weniger ausgedehnt müsste eine Dichteanomalie direkt an der Oberfläche sein: dies wird im ersten Voxelmmodell deutlich.