

UE Angewandte Geophysik

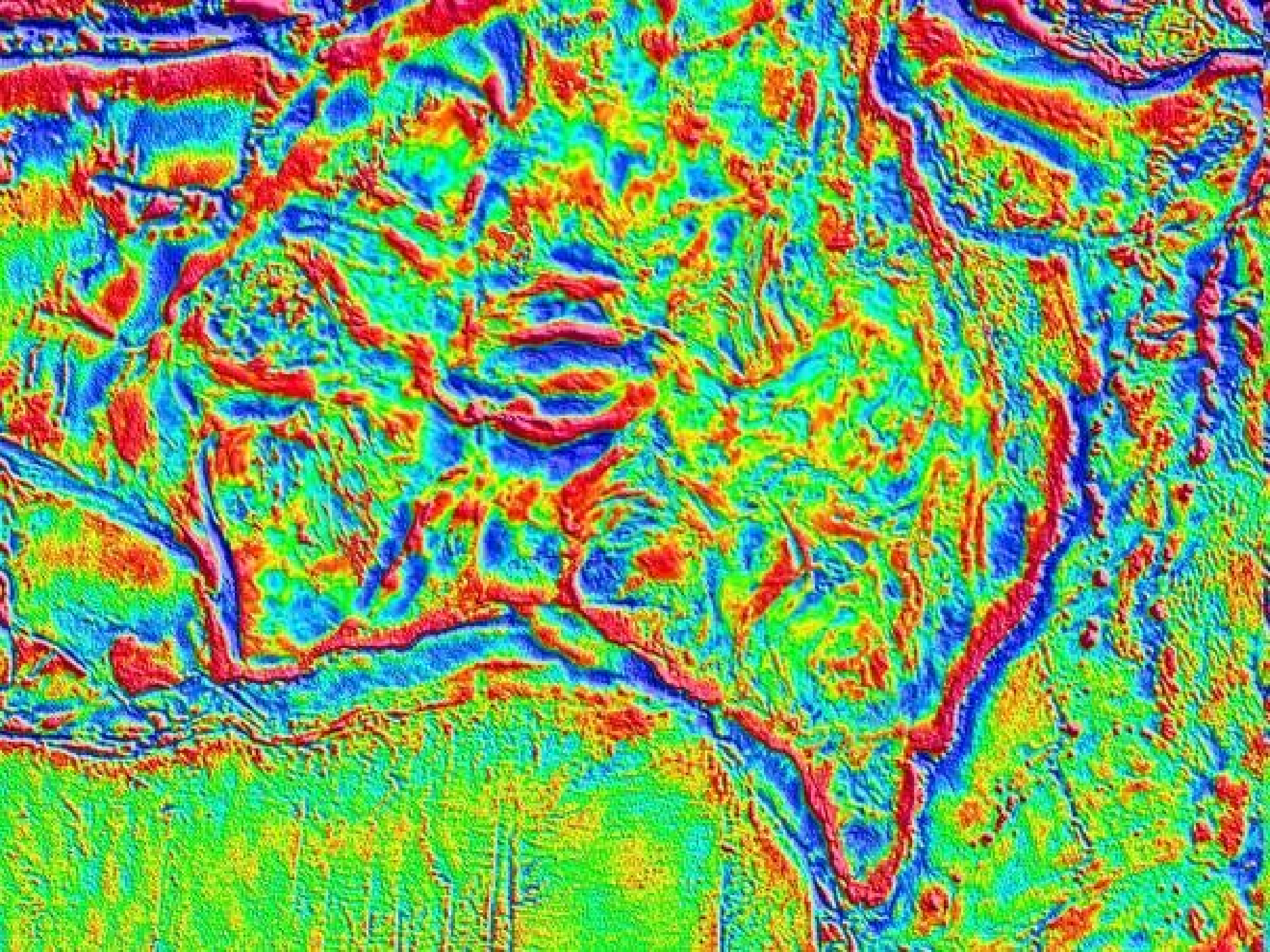
Dr. Zuzana Alasonati Tašárová

DI Ingrid Kreutzer

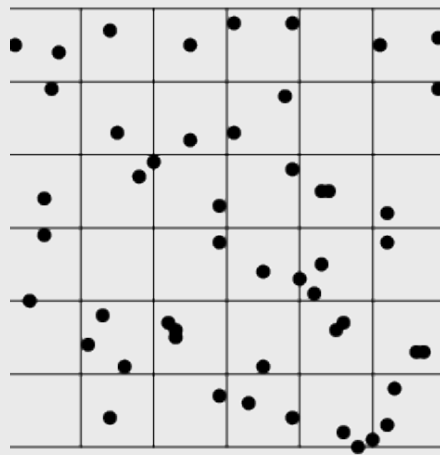
14.11.2012

Interpretation/Modellierung

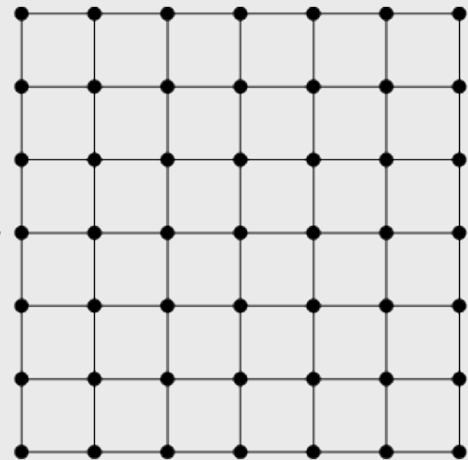
- Datenauswertung: Messungen → Anomalie
- Punktdaten → Grid
- Interpretation (qualitativ und quantitativ)



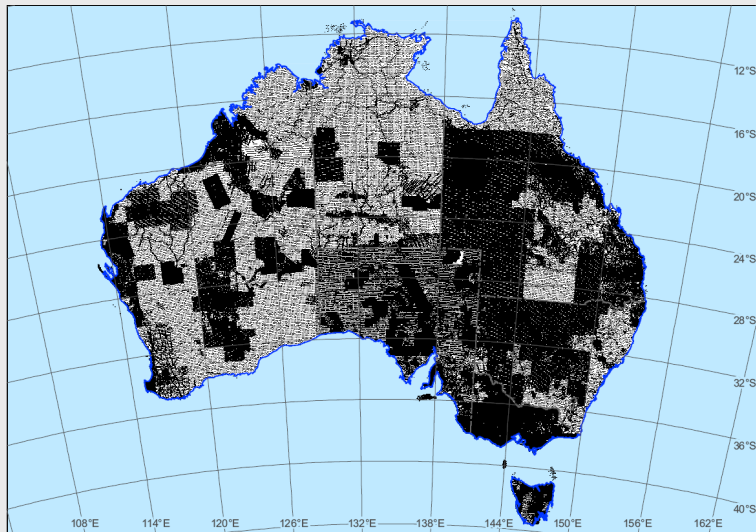
Gridding



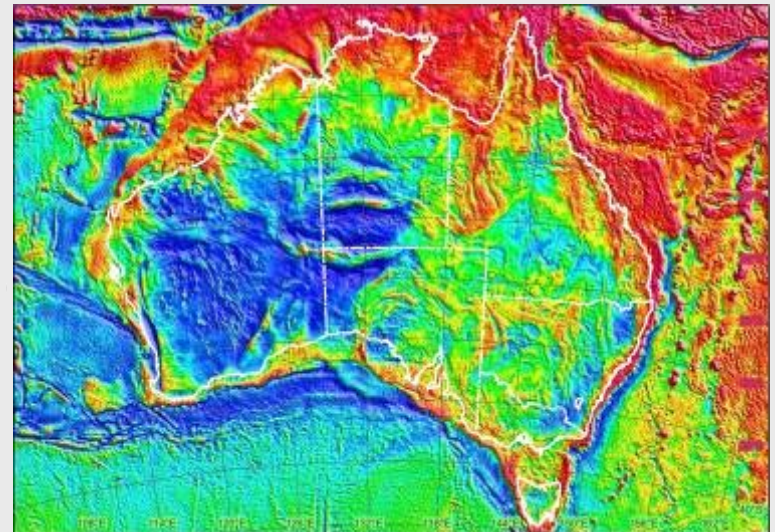
GRIDDING



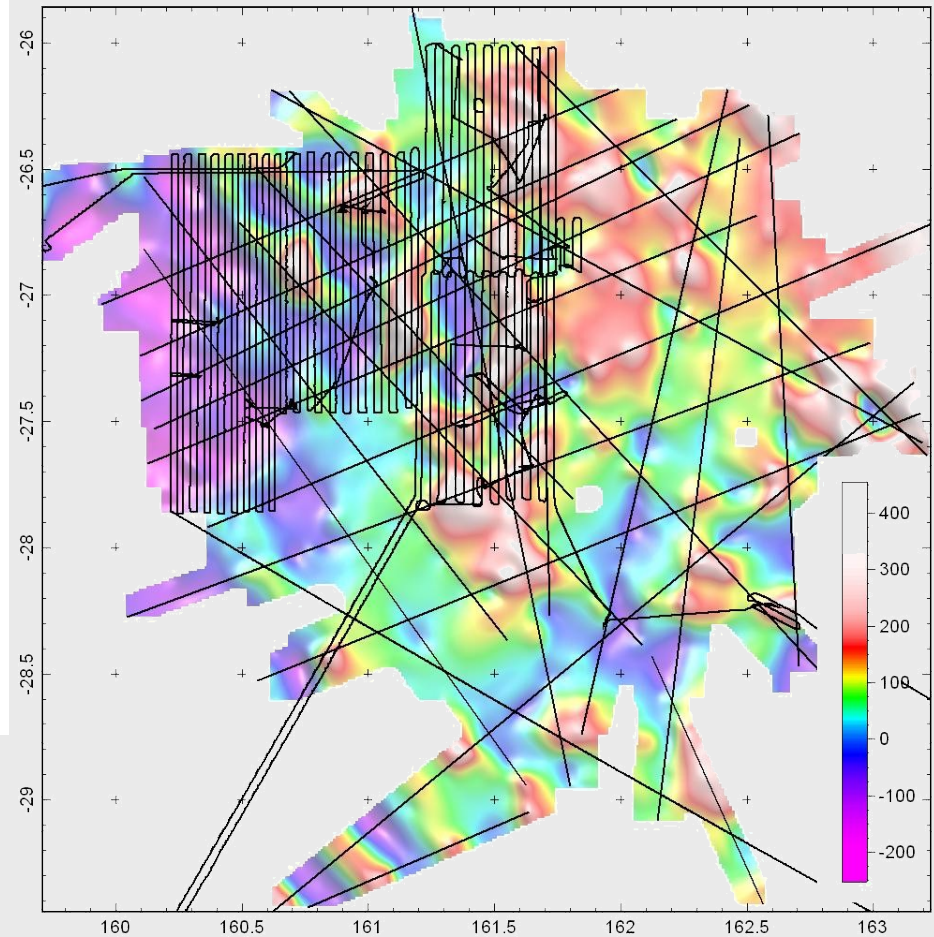
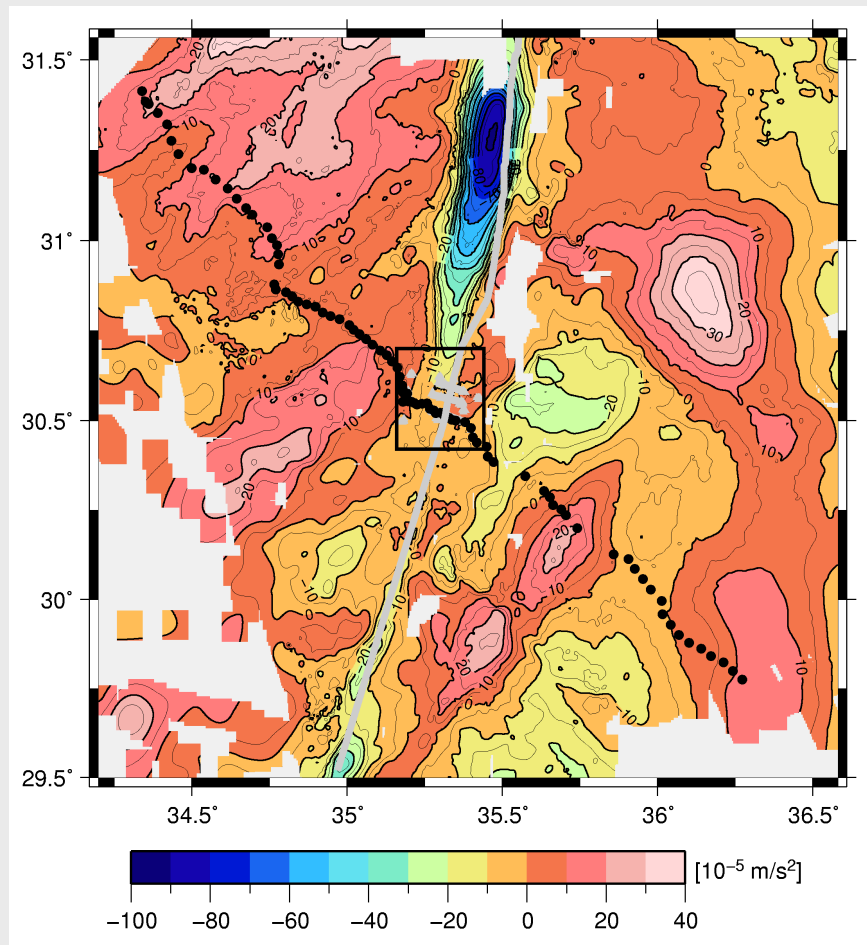
<http://www.gdal.org/gridding.png>



GRIDDING



Gridding



Methoden/Algorithmen:

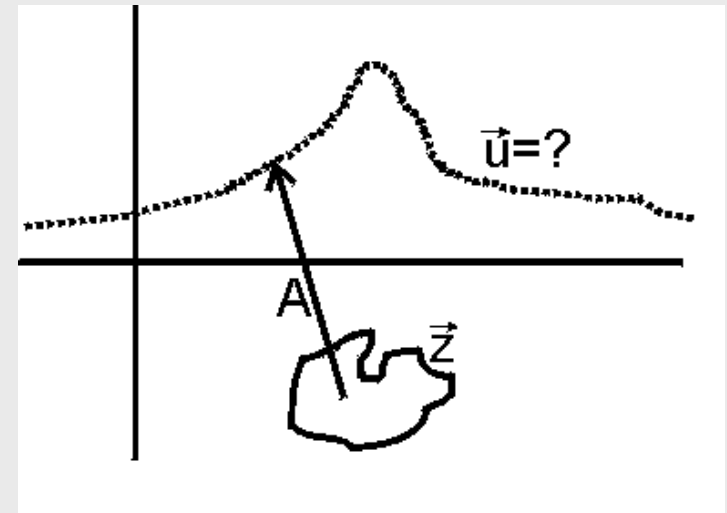
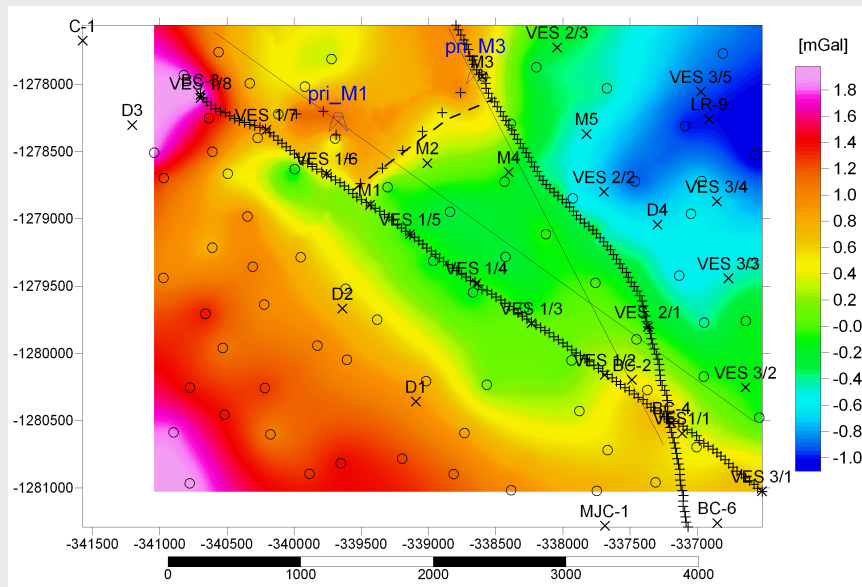
- linear
- cubic
- natural neighbour
- nearest neighbour
- B-spline
- kriging (least square estimation algorithm)

Interpretation

Potentialmethoden → qualitative und quantitative Interpretation:

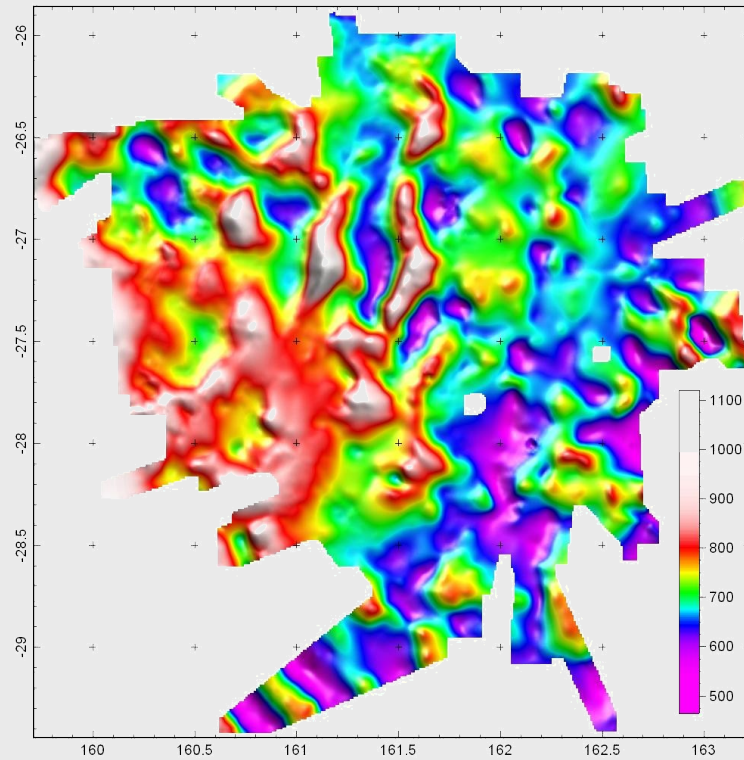
Beschreibung der Resultate
nach der Form der
anomalen Felder

Berechnung von
den Parametern der
Quellen (Tiefe, Form,
Ausdehnung, Dichte/Suszeptibilität)

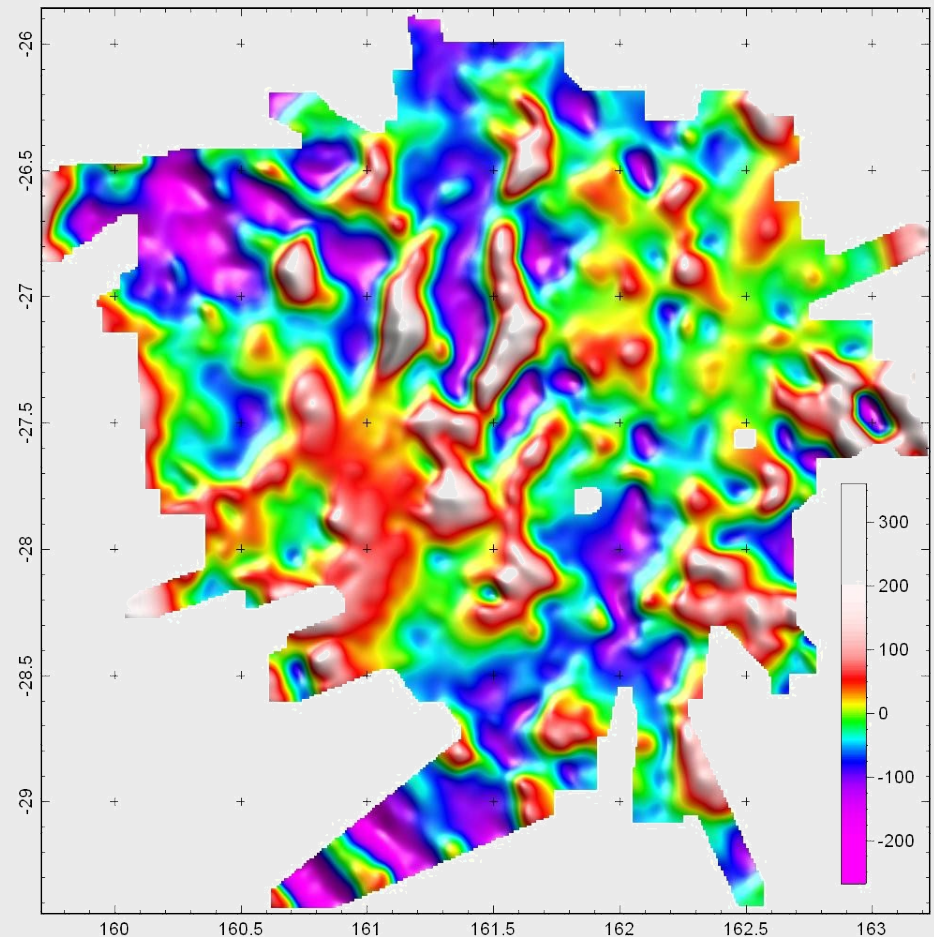


- Beschreibung der Resultate nach der Form der anomalen Felder.
- Filterung: Separation von dem langwelligem und kurzwelligem Anteil /Feld

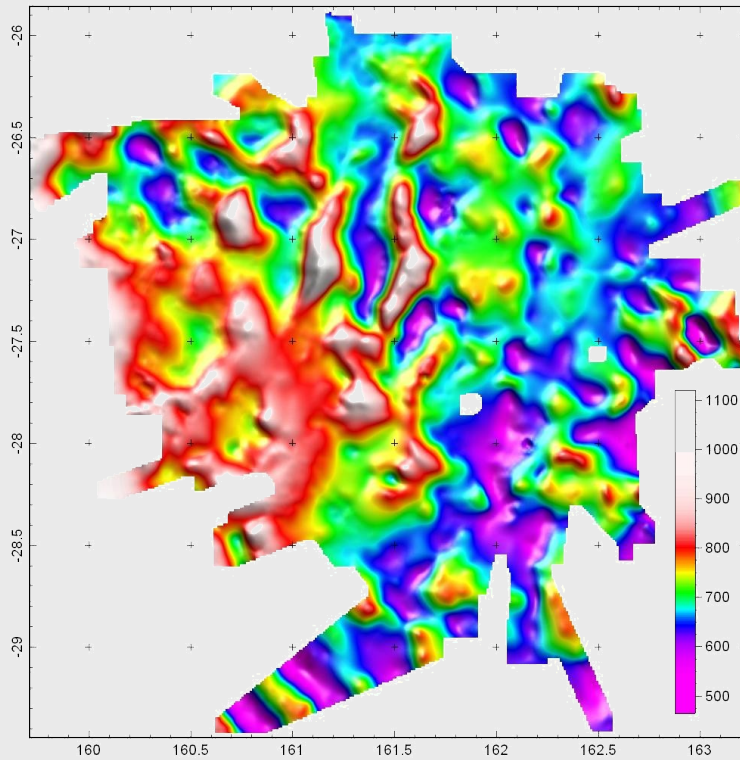
Original Bouguerschwere



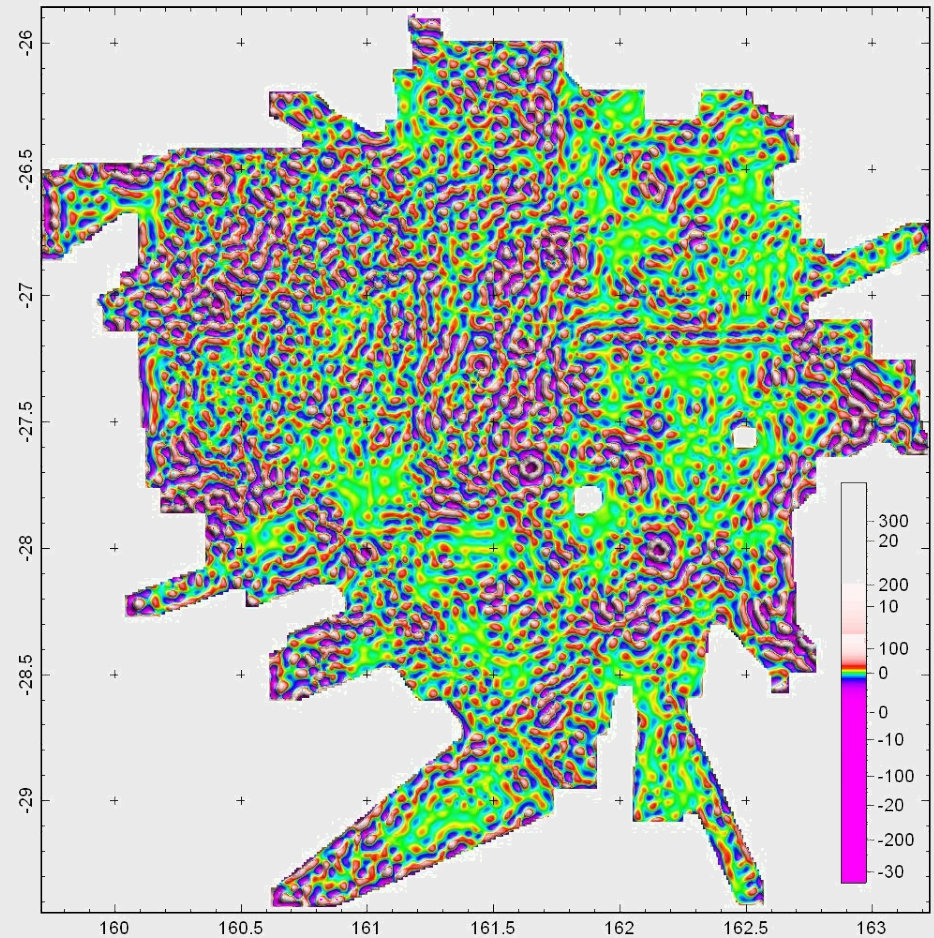
Low-pass filter (wavelength > 7,5 km)



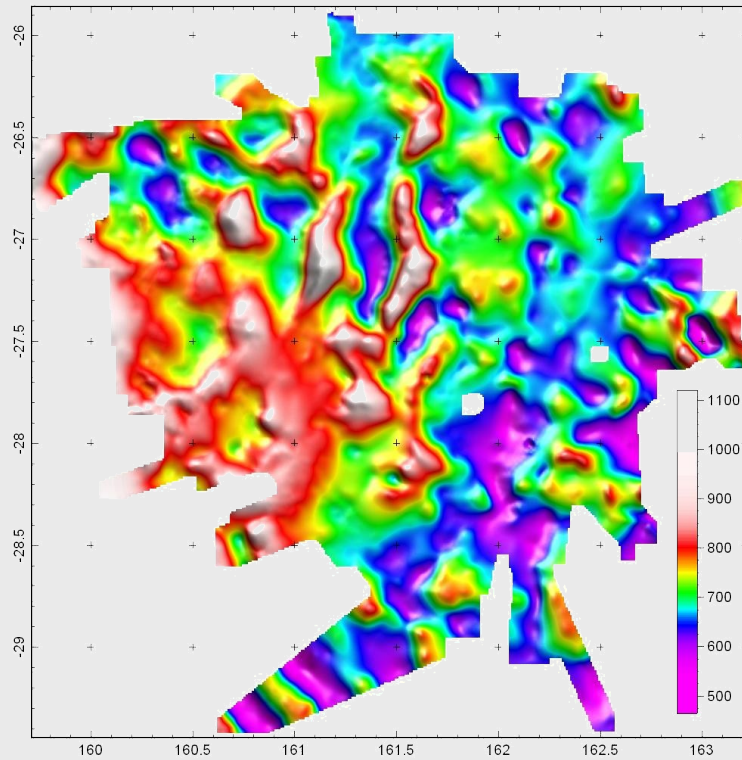
Original Bouguerschwere



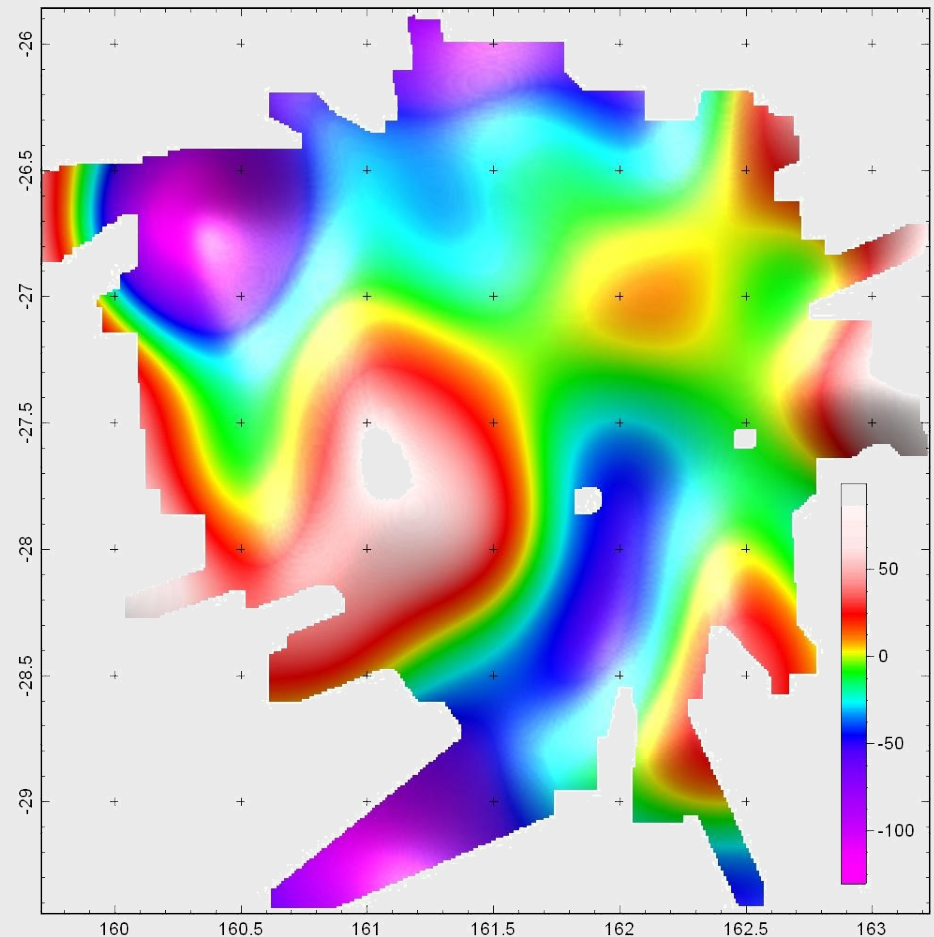
High-pass filter (wavelength < 7,5 km)



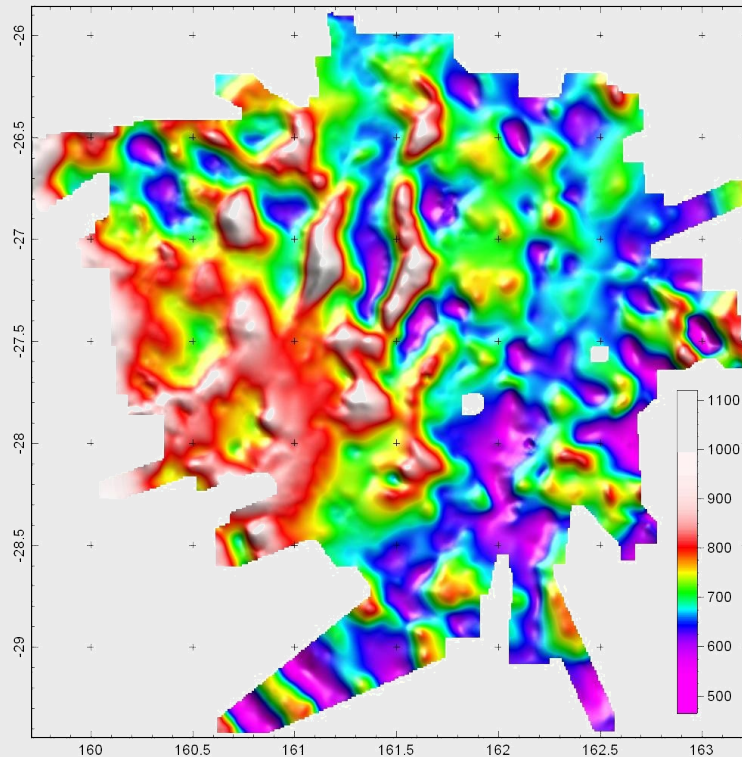
Original Bouguerschwere



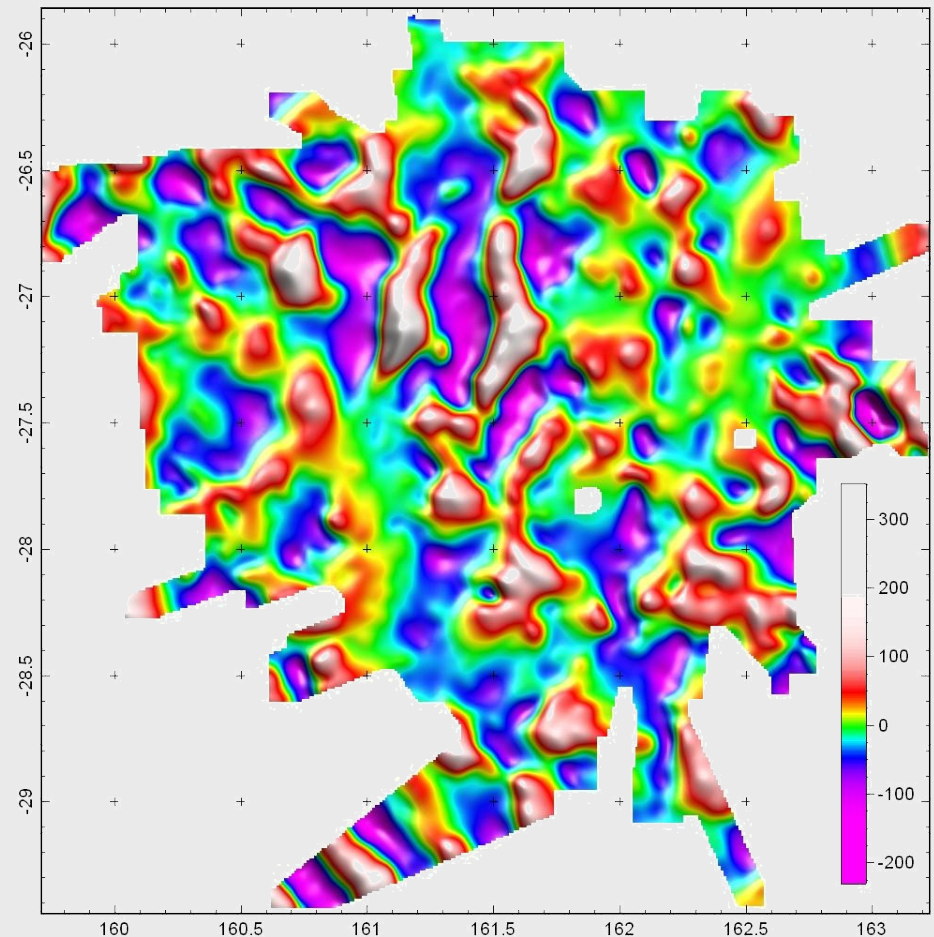
Low-pass filter (wavelength > 100 km)



Original Bouguerschwere



Band-pass filter (7.5 km < wavelength < 100 km)



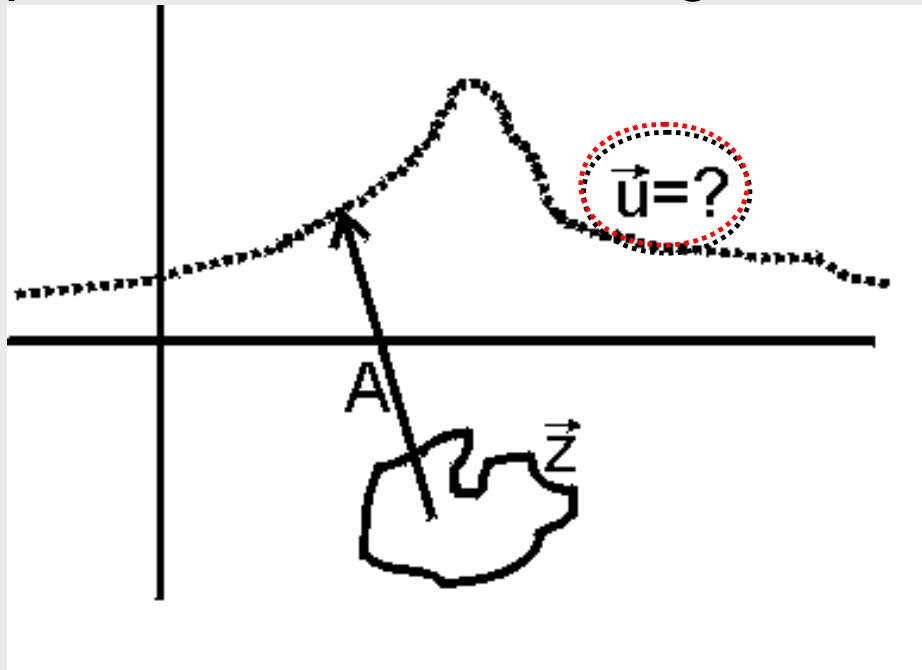
Allgemein sprechen wir bei der Interpretation in der Geophysik über direkte und inverse (indirekte) Aufgaben.

Direkte Aufgabe:

Vektor der Modelparameter $\mathbf{z} \rightarrow$ Datenvektor \mathbf{u}

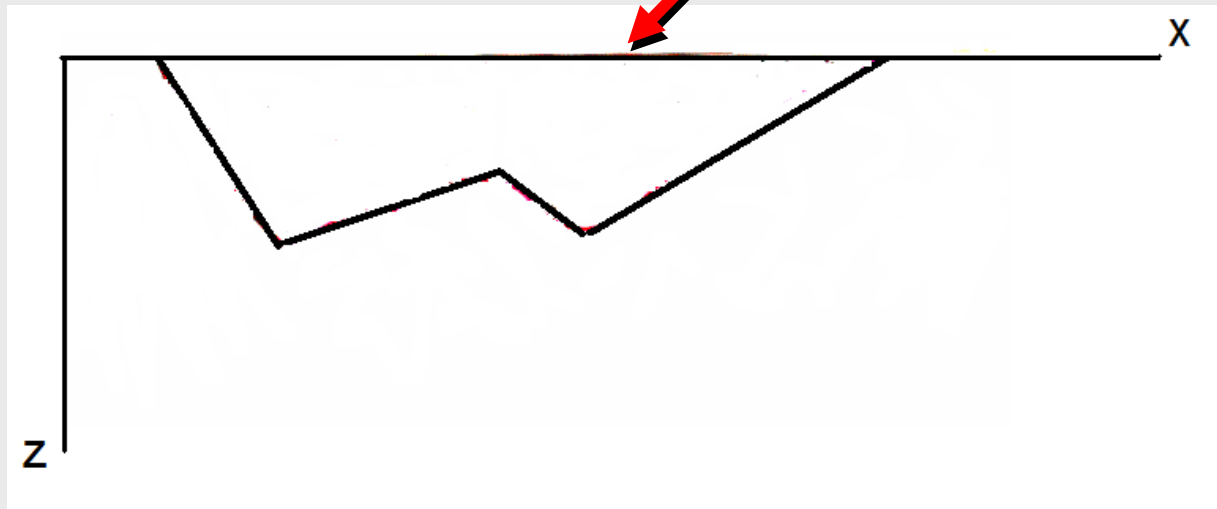
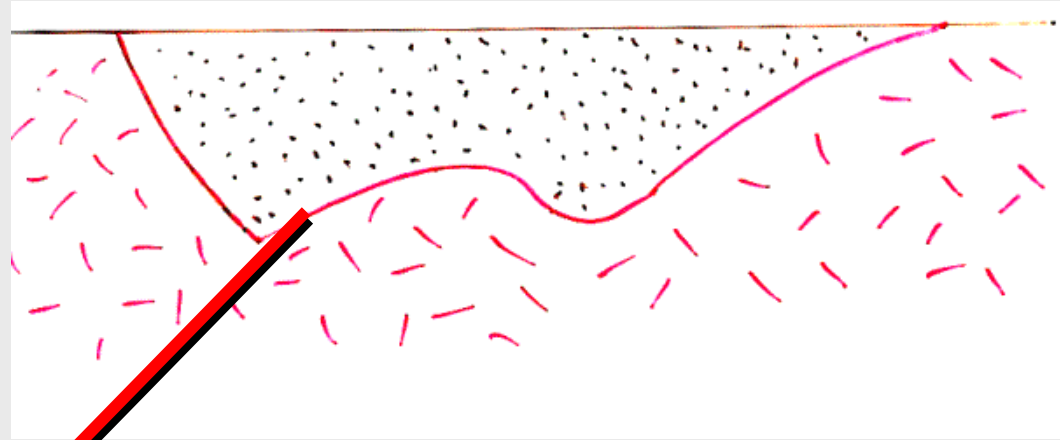
$\mathbf{u} = A(\mathbf{z})$, wobei $A(\mathbf{z})$ der Operator der direkten Aufgabe ist.

Die Modelparameter der Quelle sind bekannt (\mathbf{z})
das Feld (\mathbf{u}) wird berechnet:
diese Aufgabe ist **eindeutig**.



Modellierung

Was ist Modellierung?



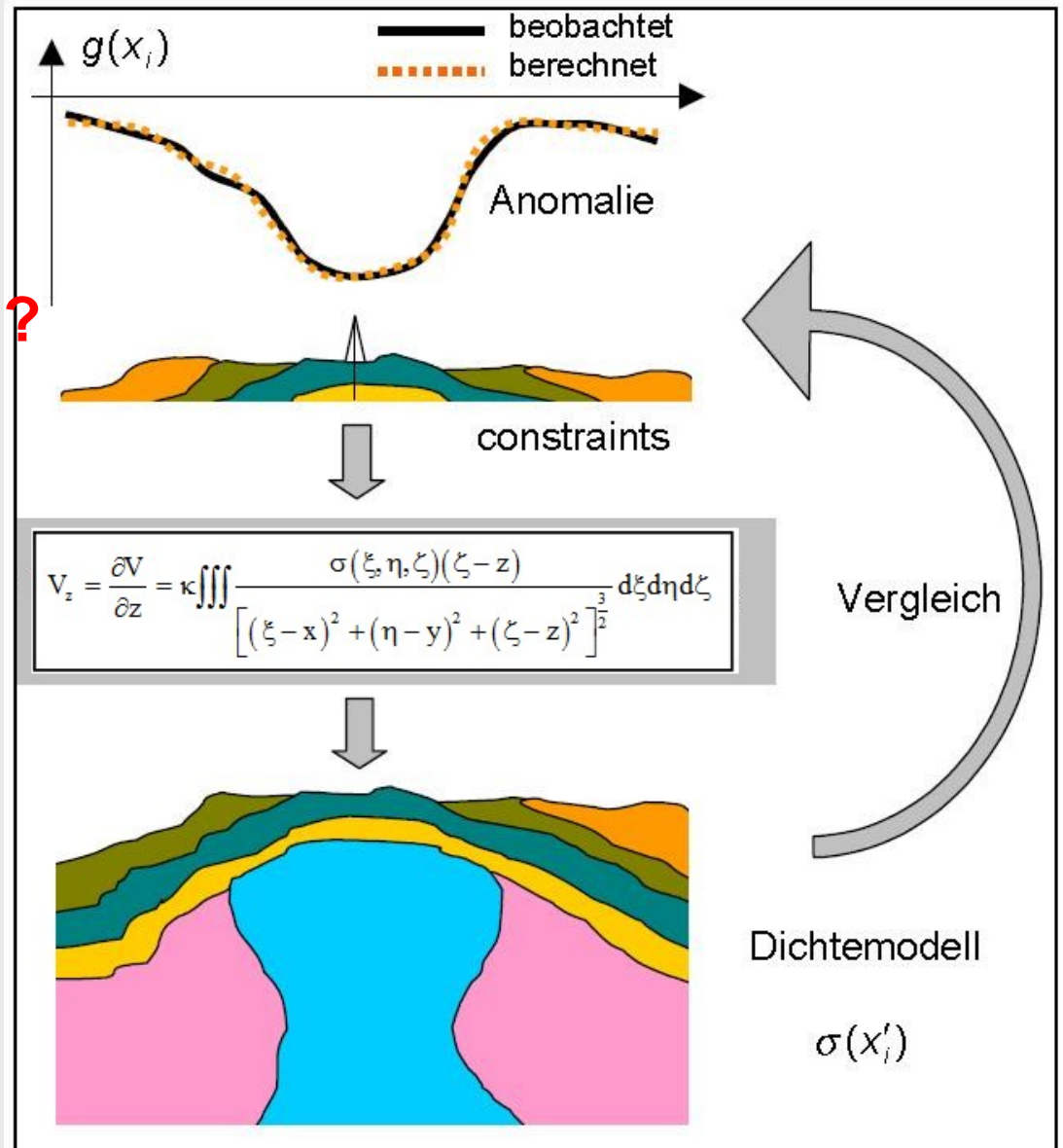
Visualisierung

Was ist Modellierung?

geologische Realität \Rightarrow
„constrains“

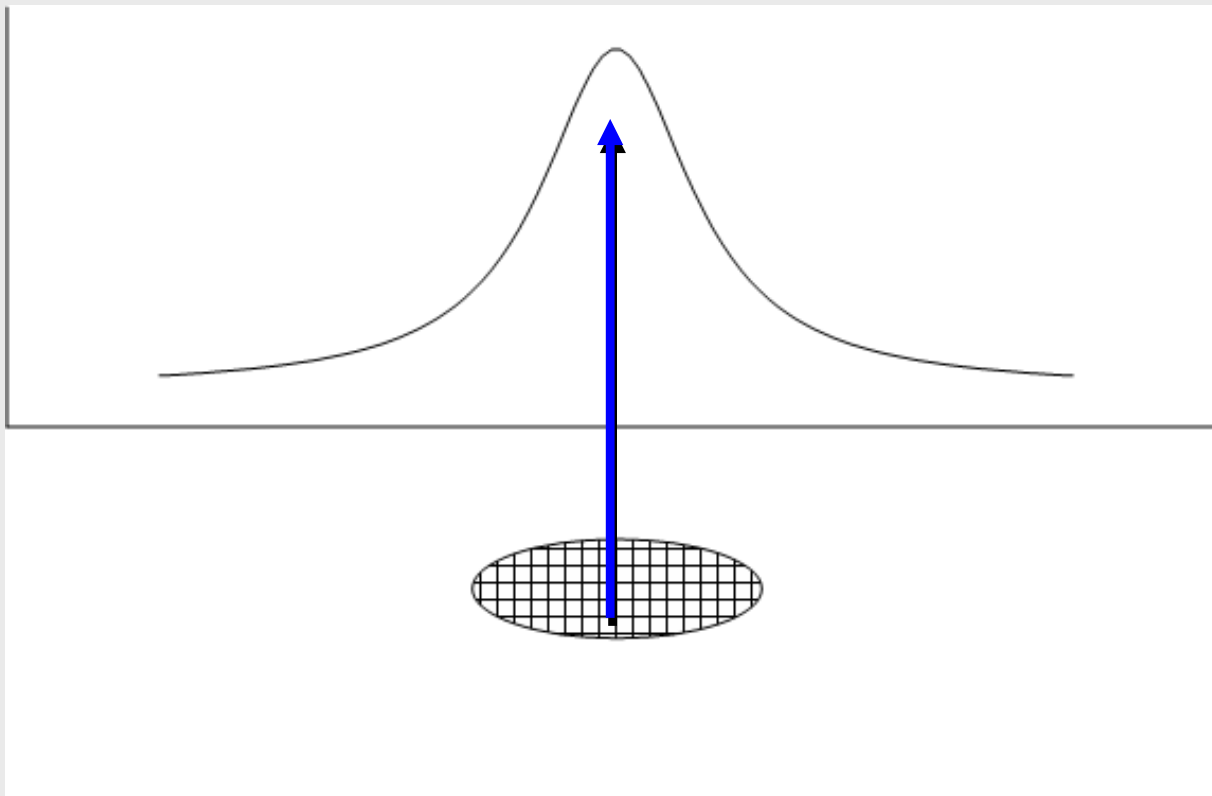
direkte Aufgabe

Dichtemodell/
Suszeptibilitätsmodell
(Vereinfachung der Realität)



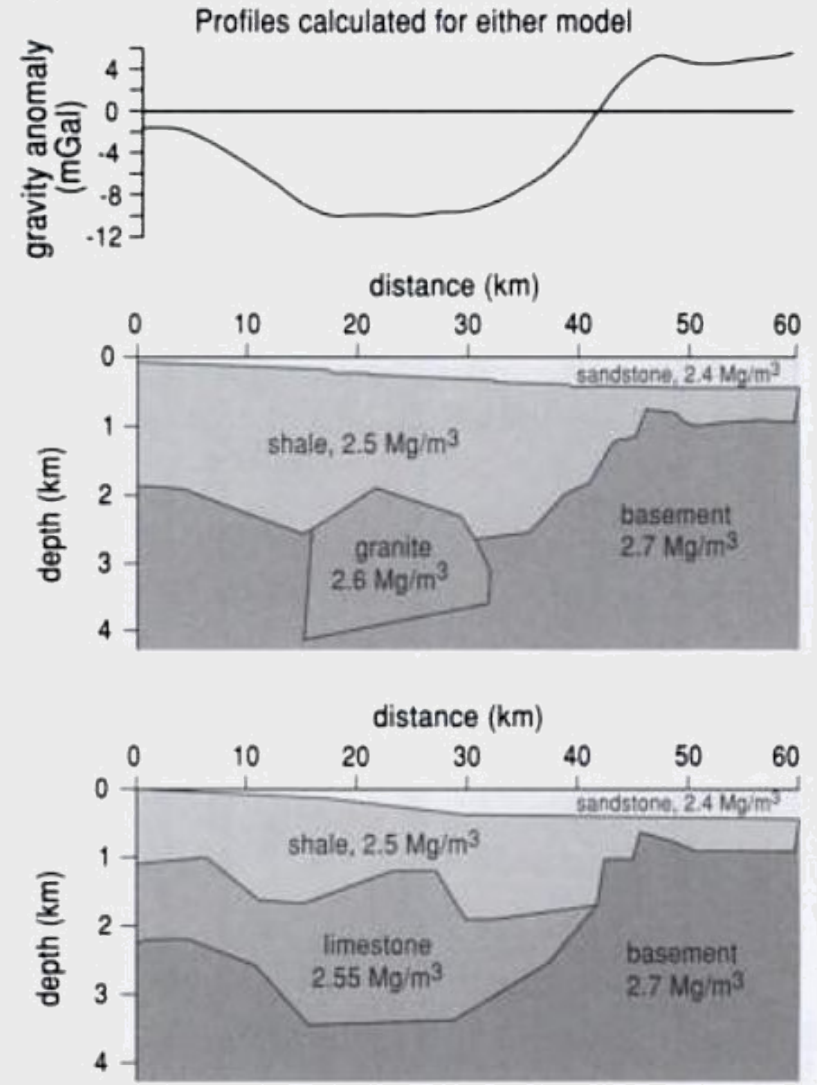
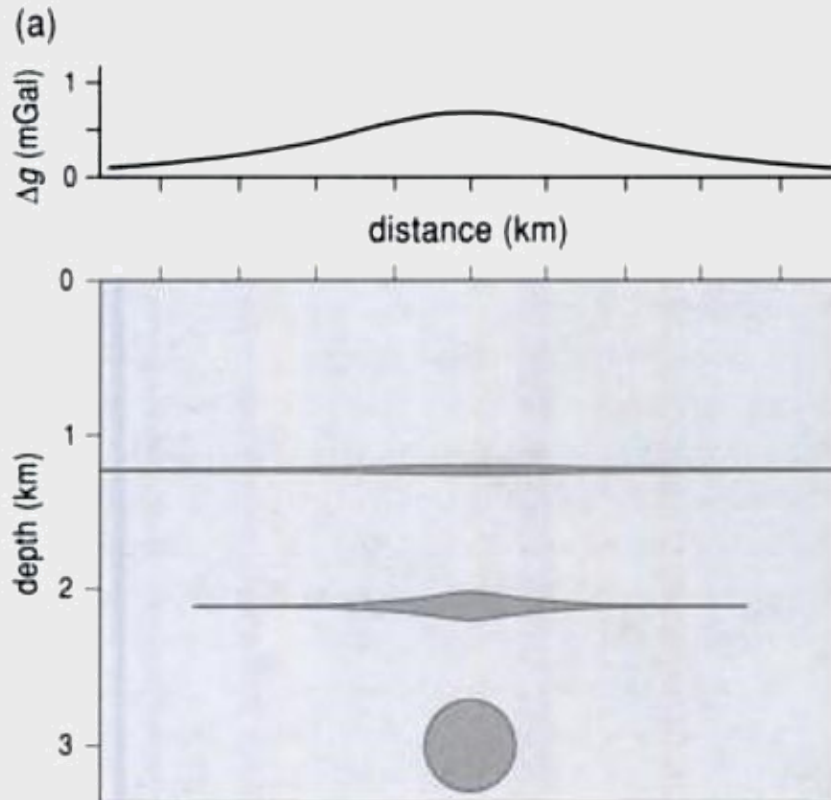
Beachte bei jeder direkten Aufgabe:

jeder Quellenverteilung entspricht eindeutig ein Feld.



Direkte Aufgabe:

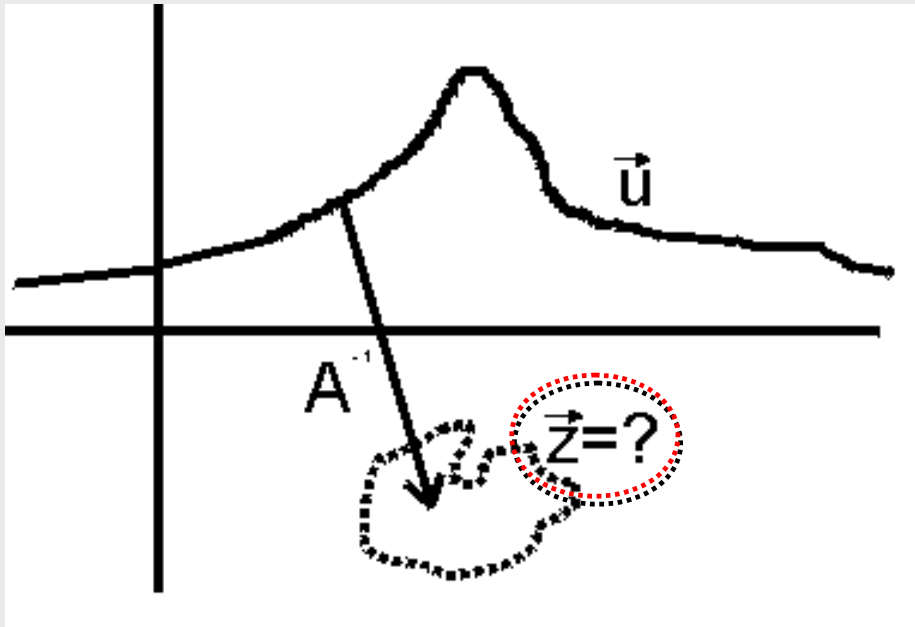
Forward modelling



Inverse Aufgabe:

Datenvektor $\mathbf{u} \rightarrow$ Vektor der Modelparameter \mathbf{z}

$\mathbf{z} = A^{-1}(\mathbf{u})$, wo $A^{-1}(\mathbf{u})$ – Operator der inversen Aufgabe ist.



Das Feld (\mathbf{u}) ist bekannt und die Parameter der Quelle (\mathbf{z}) werden berechnet:

diese Aufgabe ist

nicht eindeutig.

In der Geophysik werden durch die Messung verschiedener Parametern die physikalischen Eigenschaften des Untergrundes untersucht und bestimmt.

“ Applied geophysics provides wide range of very useful and powerful tools, which, when applied correctly and In the right situations, will provide useful information”. (!)
(Reynolds: Introduction to Applied and Enviromental Geophysics).

Methoden/Eingeschaften

Gravimetrie: die Schwereanomalie spiegelt die **Dichte**verteilung (Dichteinhomogenitäten) wieder: $\Delta g \Rightarrow \Delta \rho$

Magnetik: die magnetischen Anomalien hängen mit der **Suszeptibilität** zusammen: $\Delta T \rightarrow \Delta \mu$

Geoelektrik: natürliche Erdströme oder künstlich erzeugte Kraftfelder \rightarrow **Spannung** \Rightarrow **Leitfähigkeit/Widerstand:**
 $\Delta U \rightarrow \Delta \rho$

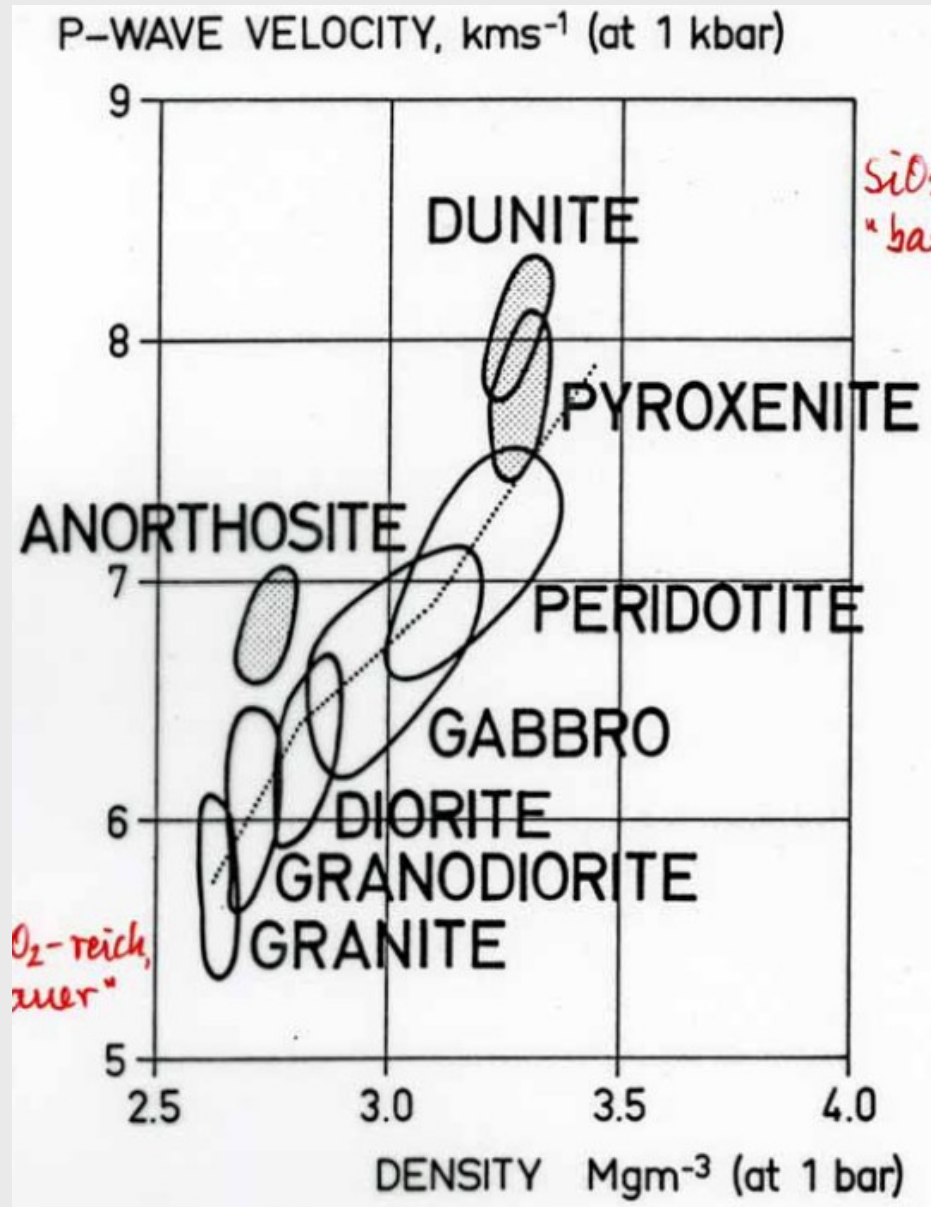
Seismik: die seismische Geschwindigkeit ist von den **elastischen Eigenschaften und von der Dichte** der Gesteine abhängig: $\Delta v \Rightarrow \Delta \rho$

Methoden/Eingeschaften

Methode	Eigenschaften	Messparameter
Seismik	elastische Parameter, Dichte <u>Geschwindigkeit</u> ,	Laufzeit
Magnetik	Suszeptibilität	Flussdichte
Geoelektrik	Widerstand/ Leitfähigkeit	Spannung
Gravimetrie	Dichte	Δg

Methoden/Eingeschaften

Rock type	Density [g/cm ³]	Susceptibility [10 ³ ×SI units]	Seismic P- wave velocity [m/s]	Resistivity Ωm
sandstone	1.61–2.76	0–20	1400–4500	
dolomite	2.28–2.9	0–0.9	2500–6500	350–5000
limestone	1.93–2.9	0–3	1700–7000	50–10 ⁷
clay (Ton)	1.63–2.6		1000–2500	1–80
gravel-Schotter	1.7–2.4		1500–2300	750–5000
shale(Schiefer)	1.77–3.2	0.01–15	2000–4100	
granite	2.5–2.8	0–50	4600–6200	300–1300000
basalt	2.7–3.3	0.2–175	5500–6500	10– 1.3 × 10 ⁷
gabbro	2.7–3.5	1–90	6400–7000	10 ³ – 10 ⁶

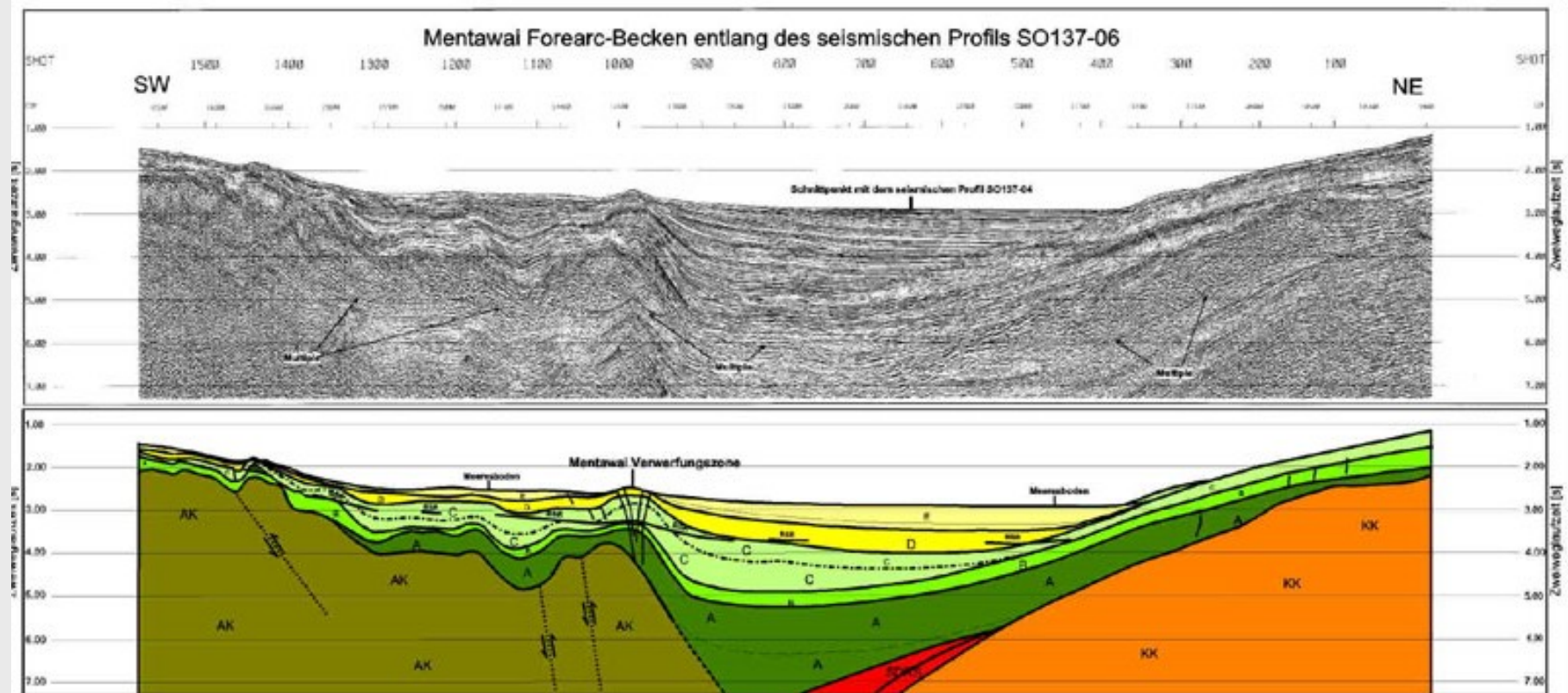


Die geophysik. Methoden liefern keine *eindeutige* Lösung für die geologischen Fragestellungen → die geophysik. Ergebnisse Müssen deswegen immer mit der Geologie konfrontieren/vergleichen.

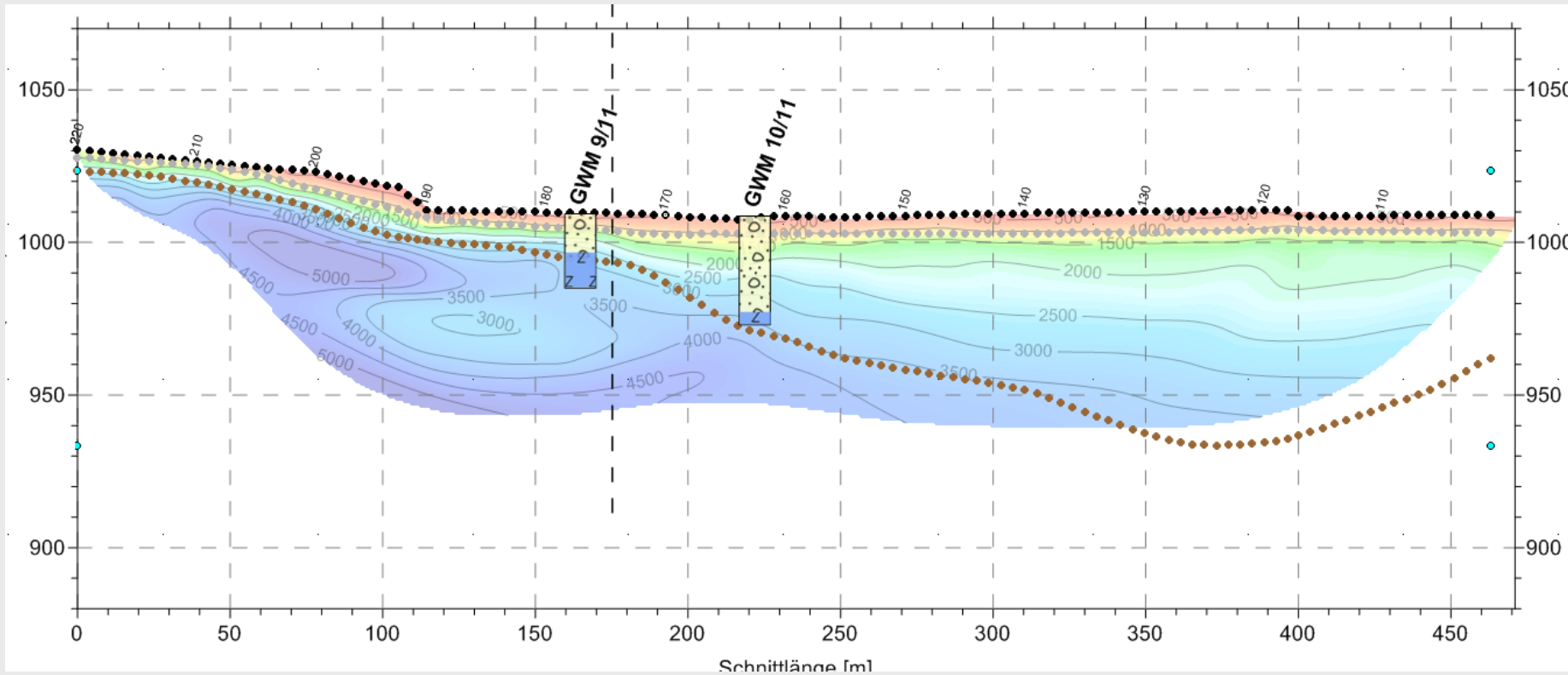
Ist das geophysikalische Modell geologisch Sinnig?

GEOLOGIE – Zusammensetzung und Struktur der Erde, die physikalischen Eigenschaften, die Gesteine, Prozesse und ihre Entwicklungsgeschichte

Gesteine: Sedimente, Magmatische und Metamorphische



Ergebnis Refraktion - Tomografie



Aus Refraktion: 3-Schichtfall

(Tiefe bzw. Mächtigkeit)

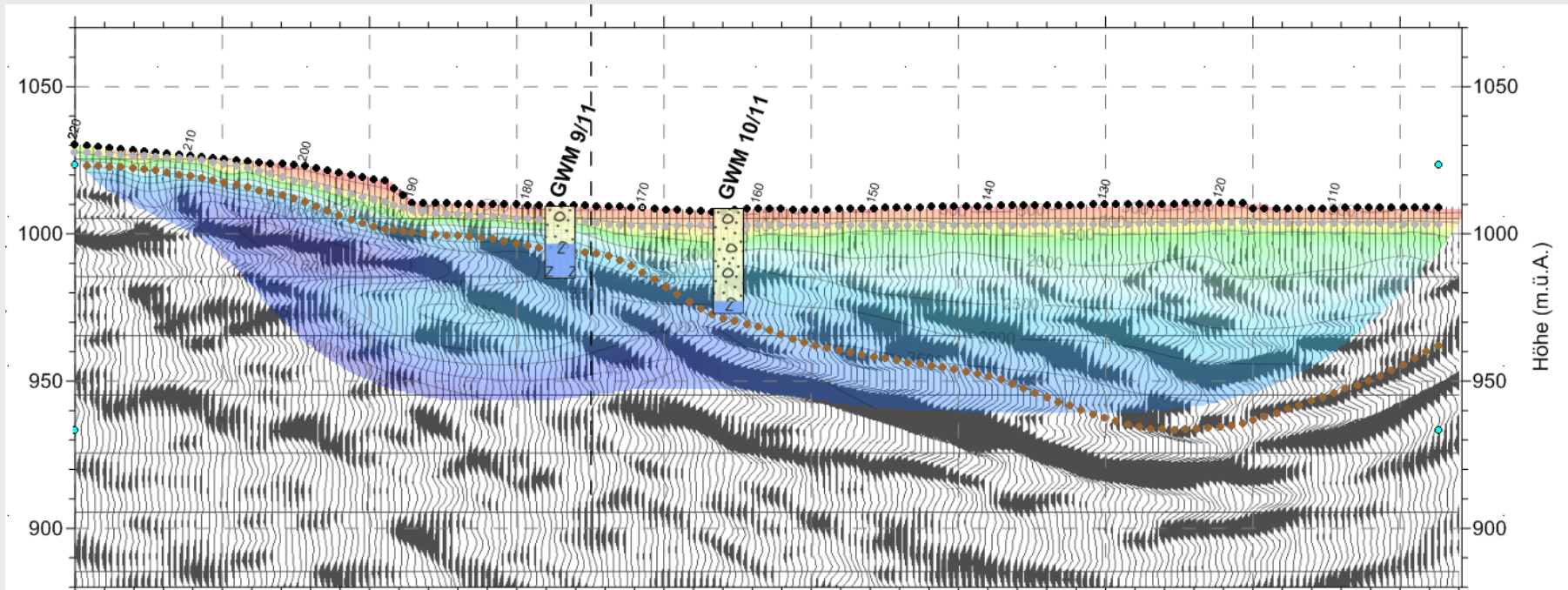
1. Bodenzone
2. Lockergestein
3. Fels - hier Gneis

Aus Tomografie:

Hoher Gradient = Schichtgrenze

Deutliches v-Minimum bei 120 m in der
3. Schicht - mit Refraktion nicht erkennbar!

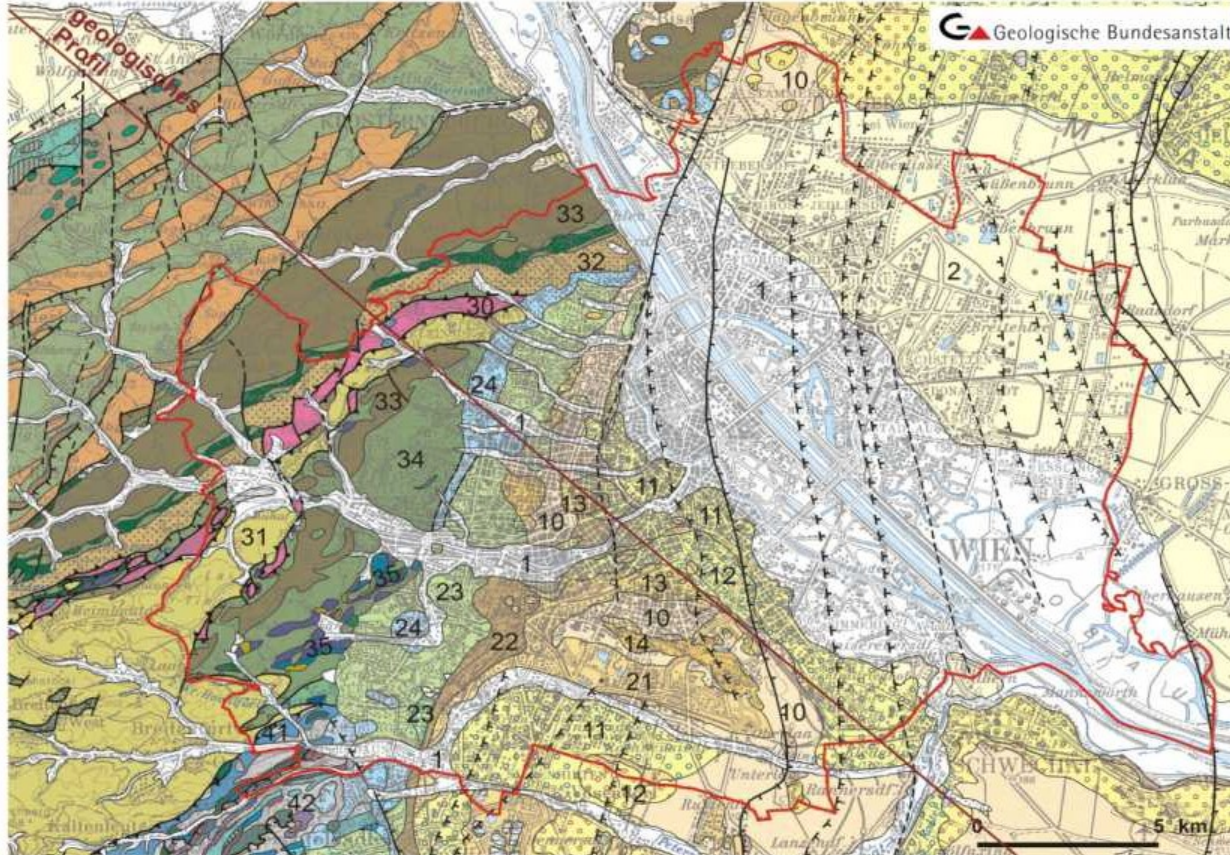
Ergebnis Reflexionsseismik - Horizonte



Aus Reflexion:

Tiefenlage der Felsoberkante bestätigt

Keine weiteren internen Felsstrukturen
erkennbar wie Störungen oder Brüche



Legende zur geologischen Karte

Quartäre Lockersedimente

Holozän

- 1 Talfüllung – jüngster Talboden
- 2 Talfüllung – älterer Talboden

Pleistozän

- 10 Löss, Lösslehm
- 11 Stadterrasse (Riss)
- 12 Arsenalterrasse (Mindel)
- 13 Wienerbergetrasse (Günz)
- 14 Laaerbergetrasse (Prägünz)

Miozän

- 21 Sedimente des Pannonium i.A.
- 22 Pannonium: Kies
- 23 Sedimente des Sarmatium i.A.
- 24 Sedimente des Badenium i.A.
- Badenium: Kies vorwiegend
- Badenium: Sand vorwiegend
- Badenium: Brekzie

Festgesteine der Alpen

Hauptklippenzone

- 30 vorwiegend Buntmergelserie (Unterkreide bis Eozän)

Flyschzone

- Laaber Decke
- 31 Laab Formation (Paläozän bis Eozän)
- Kahlenberger Decke
- 32 Sievering Formation (Paläozän)
- 33 Kahlenberg Formation (höhere Oberkreide)
- 34 Hütteldorf Formation (tiefere Oberkreide)
- 35 St. Veiter Klippenzone und Sulzer Klippenzone (Jura bis Unterkreide)

Kalkalpen

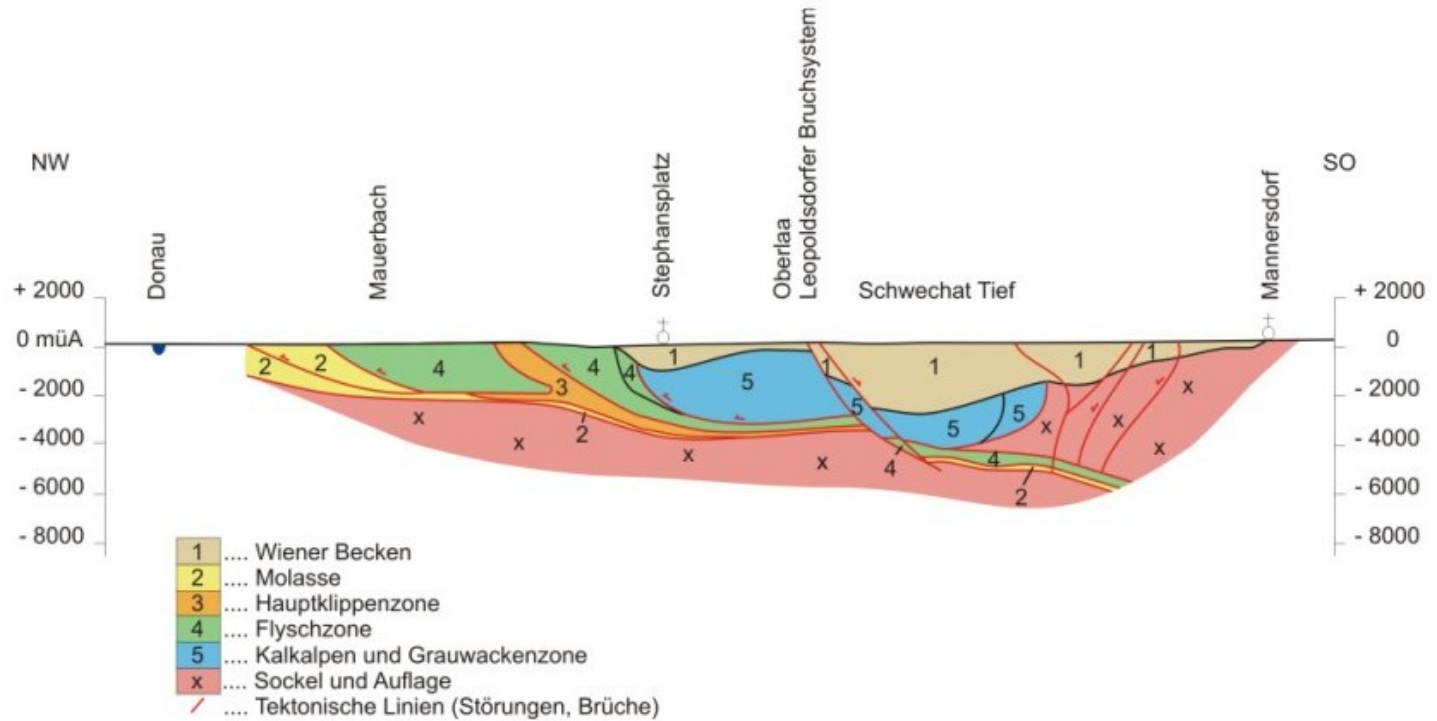
- 41 Kalke, Mergelkalke (Jura)
- 42 Hauptdolomit u.a. (Trias)

Abbildung: Auszug aus der geologischen Karte Niederösterreich 1:200.000 der geologischen Bundesanstalt, Wien 2002. Der diagonale Strich markiert die Lage des geologischen Profils.

Geologische Karte von Wien

Magistrat der Stadt Wien
Magistratsabteilung 29
Brückenbau und Grundbau
Wilhelminstraße 93
A-1160 Wien
Tel.: (+43 1) 40 00 ...
Fax: (+43 1) 40 00 - 7291
E-Mail: post@m29.magwien.gv.at
www.bruecken.wien.at

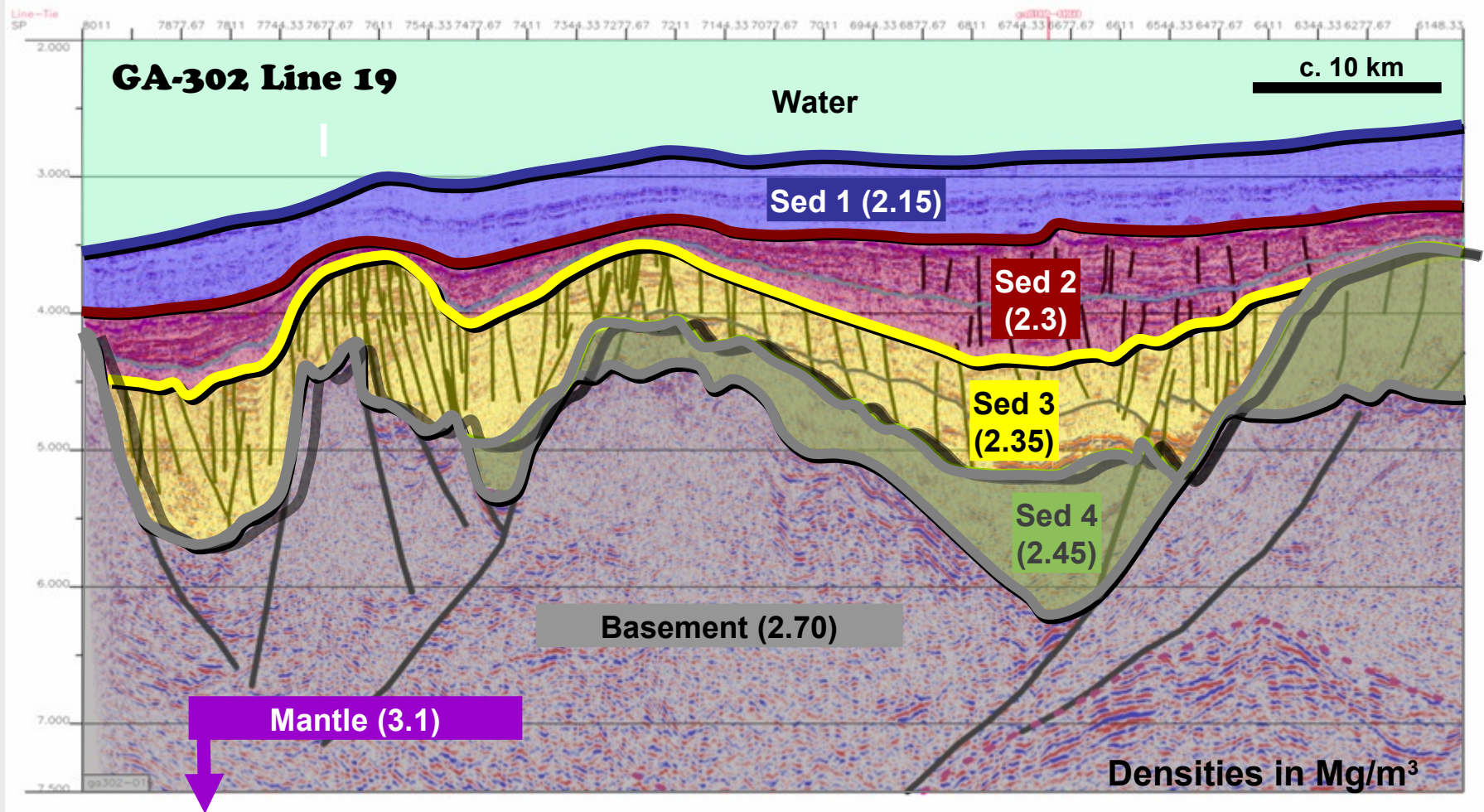


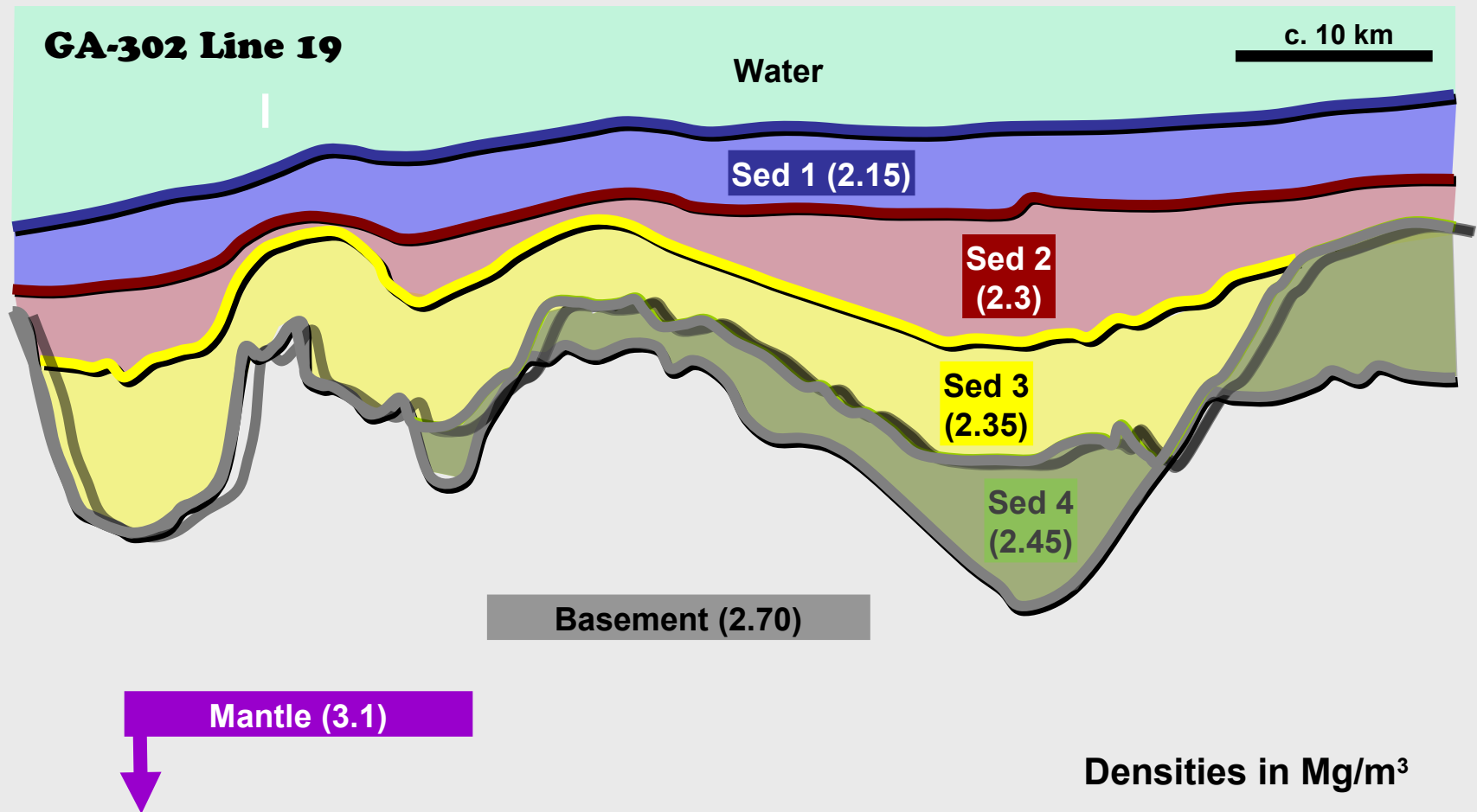


Geologischer Längsschnitt von Wien

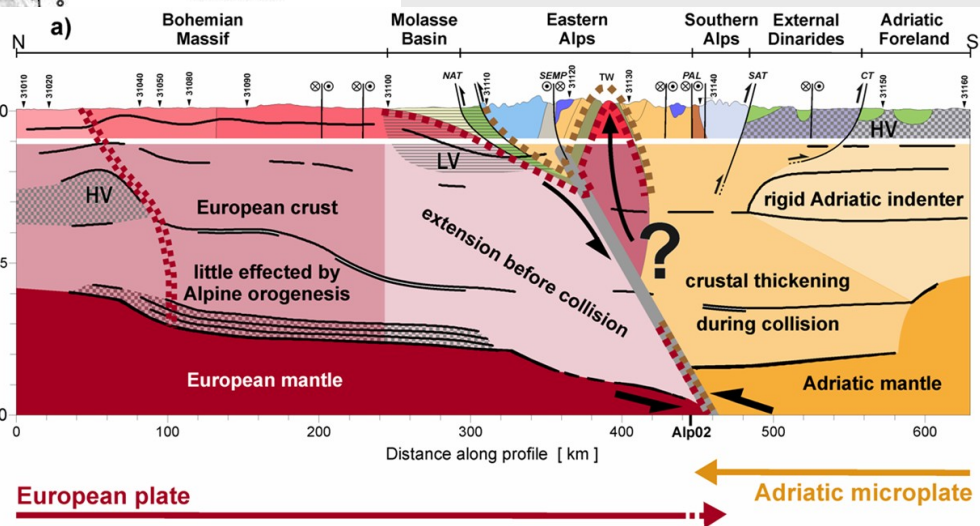
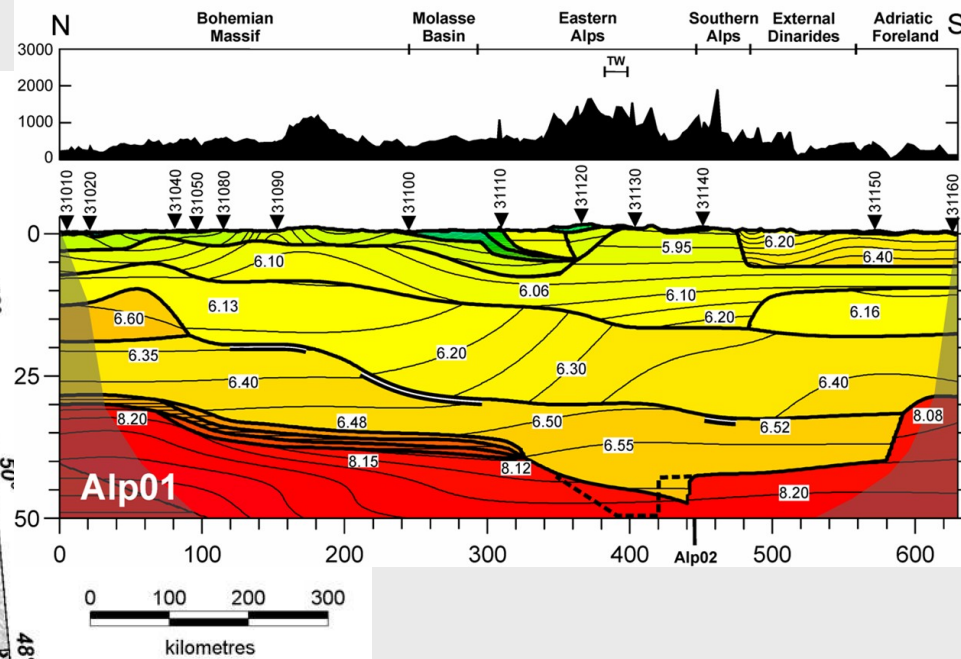
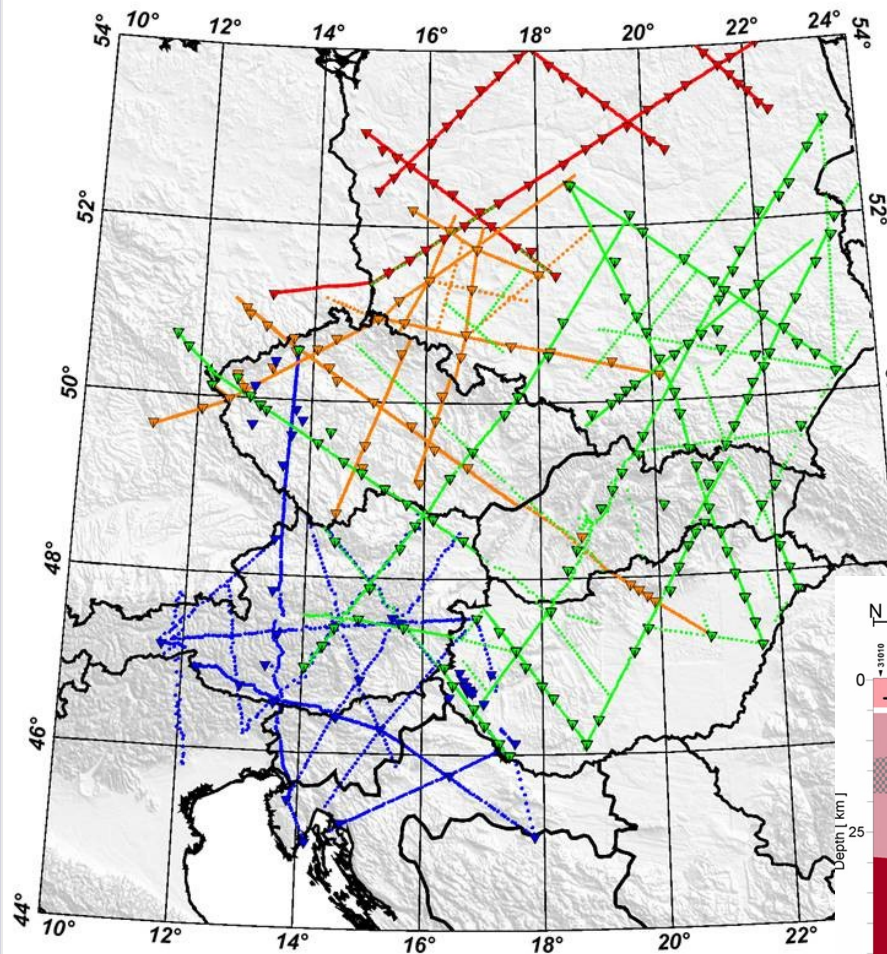
Magistrat der Stadt Wien
 Magistratsabteilung 29
 Brückenbau und Grundbau
 Wilhelminestraße 93
 A-1160 Wien
 Tel.: (+43 1) 40 00 ...
 Fax: (+43 1) 40 00 - 7291
 E-Mail: post@m29.magwien.gv.at
www.bruecken.wien.at





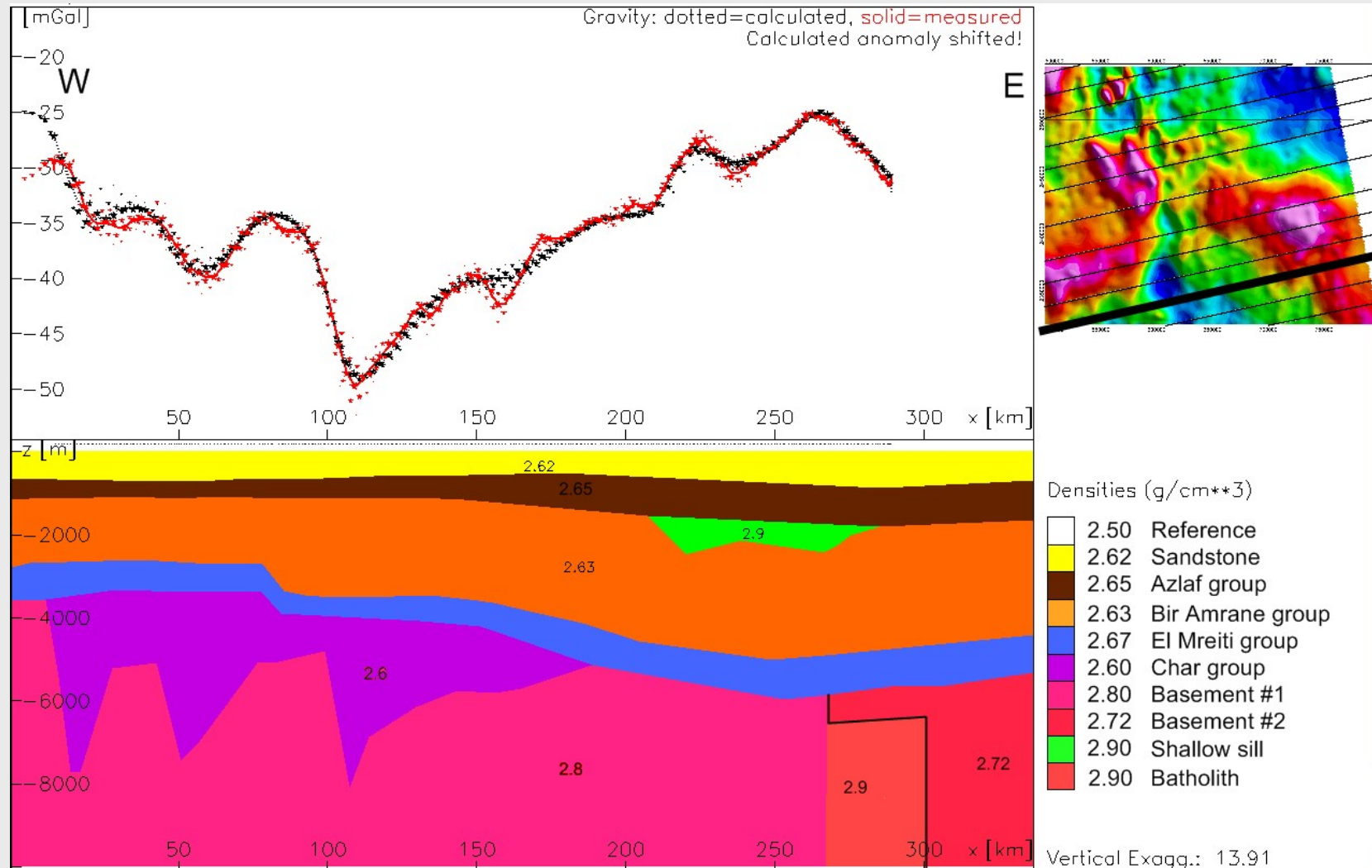


Combined modelling (Integrated)



Combined modelling

Gravity – magnetic: Dipl. Thesis N. Köther, CAU Kiel (2008)



Combined modelling

Gravity – magnetic: Dipl. Thesis N. Köther, CAU Kiel (2008)

