

# Geologisches 3D-Modell für das Pilotprojekt ROHSA 3.1

Moritz Kirsch, Helmholtz-Institut Freiberg für  
Ressourcentechnologie (HIF)

Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie



Im Auftrag von:

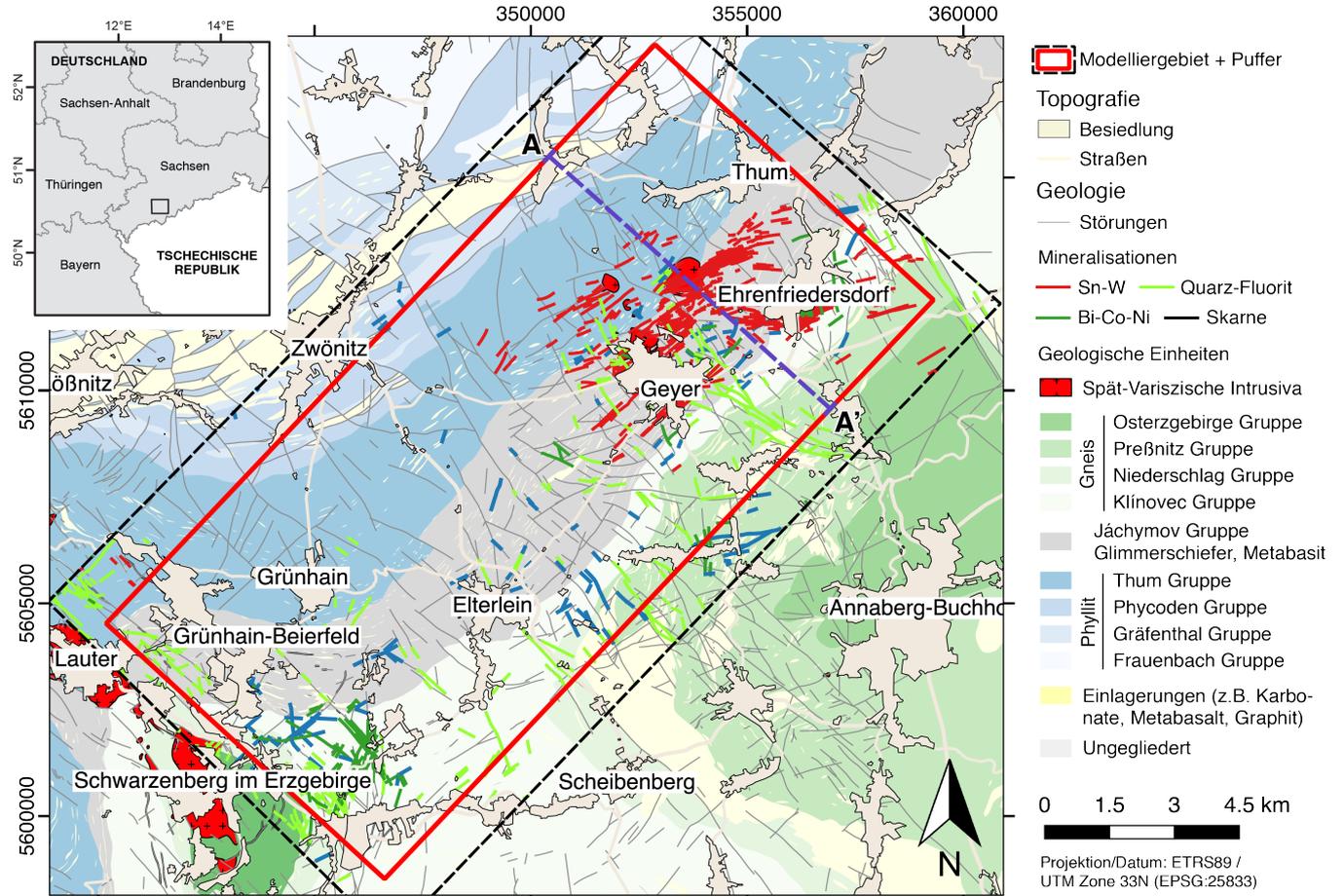
LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Unterauftragnehmer:

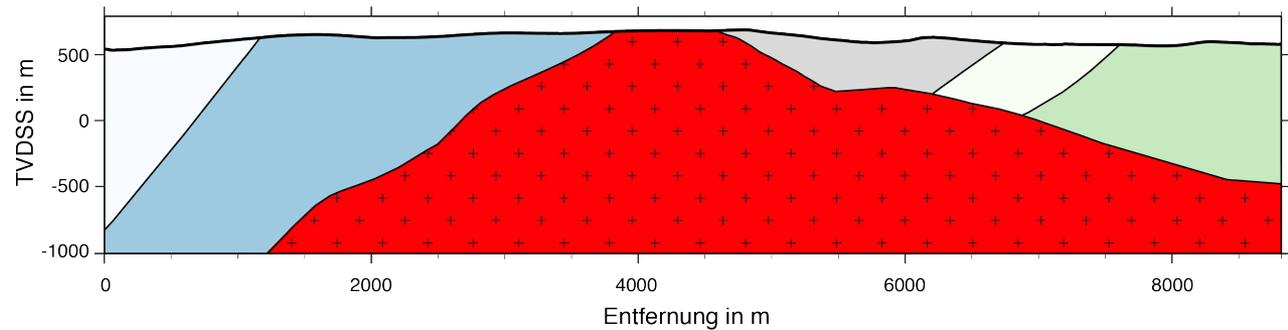


# Untersuchungsgebiet—Geologie



A (NW)

A' (SE)



# Untersuchungsgebiet—Geologie



Steinbruch Dörfel: Gneis, Glimmerschiefer, Porphyrgänge ("Neoproterozoikum")

# Untersuchungsgebiet—Geologie



Steinbruch Hansen bei Dittersdorf:  
Kohlenstoff-reiche Phyllite (Frauenbach-Gruppe)

# Untersuchungsgebiet—Geologie



Greifensteine: Granit (Typ Eibenstock) mit Gneis-Xenolithen

# Untersuchungsgebiet—Geologie



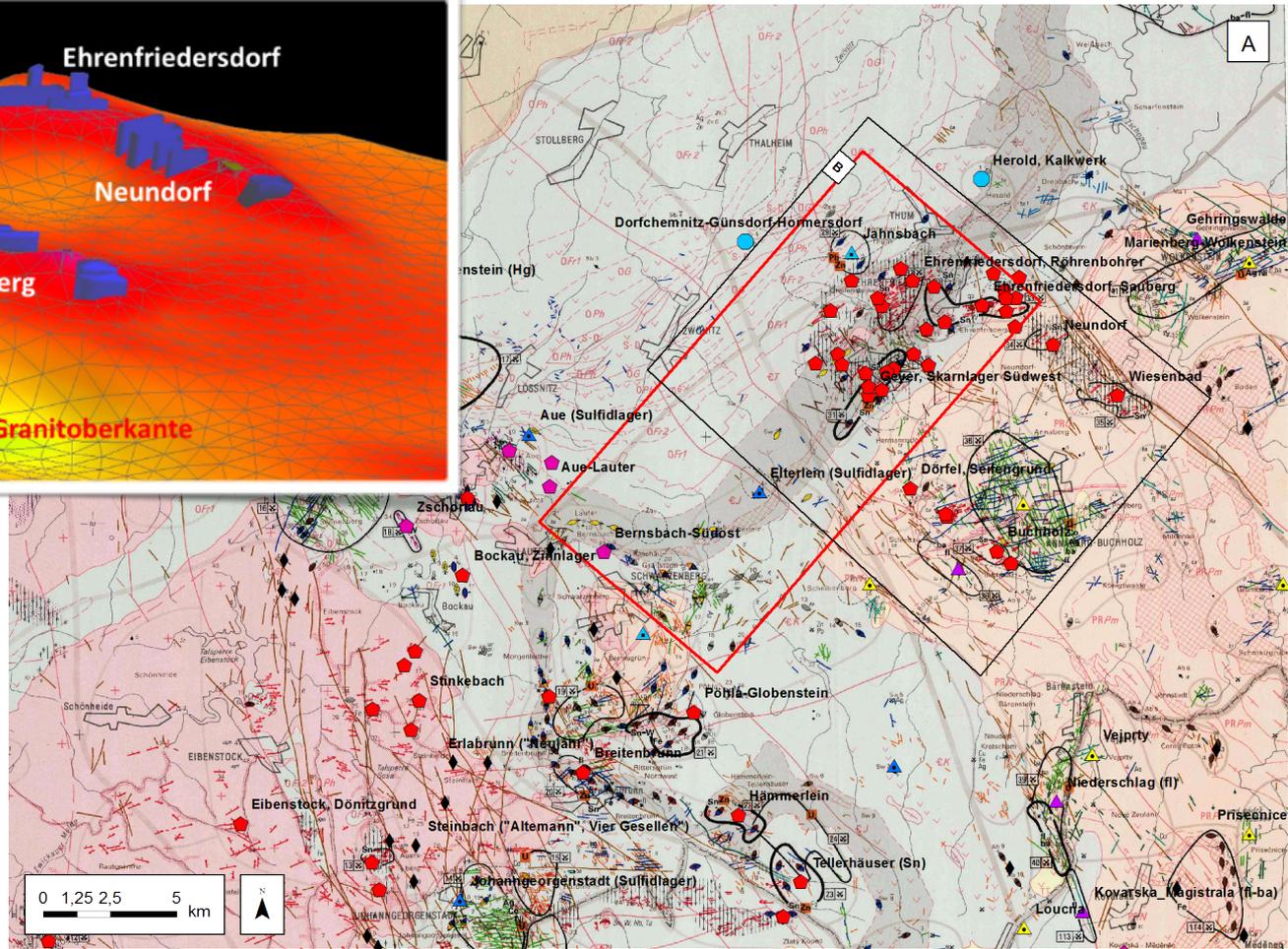
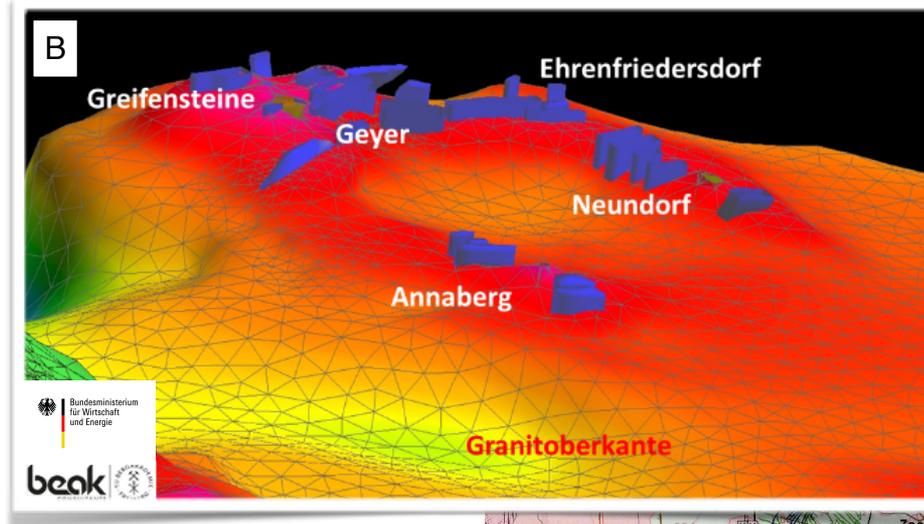
Binge, Geyer: Granit mit vergreisten Zonen und Quarz-Kassiterit Trümmern



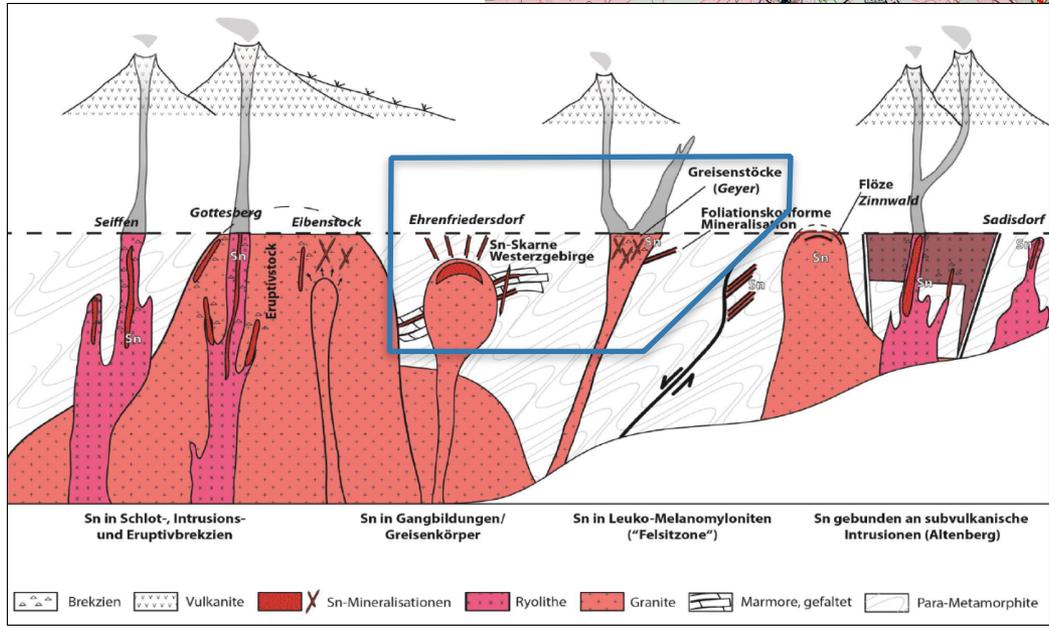
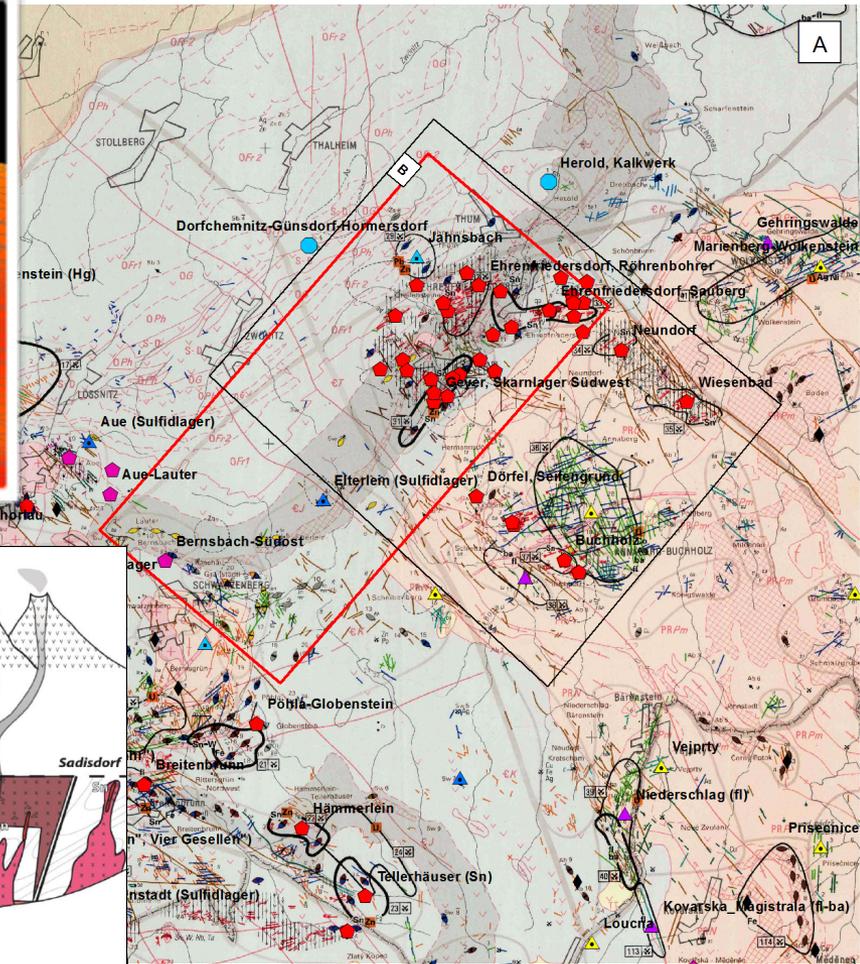
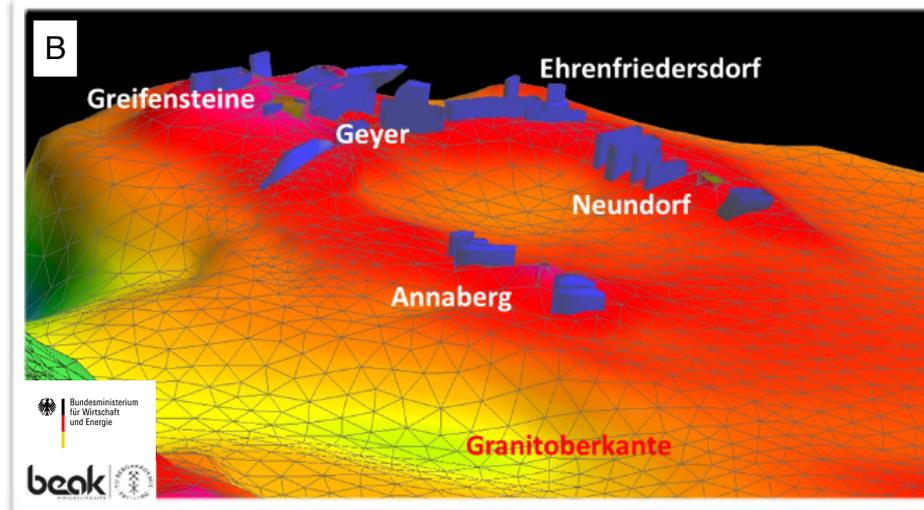
Binge, Geyer: Historischer Bergbau durch Feuersetzen



# Untersuchungsgebiet—Mineralvorkommen

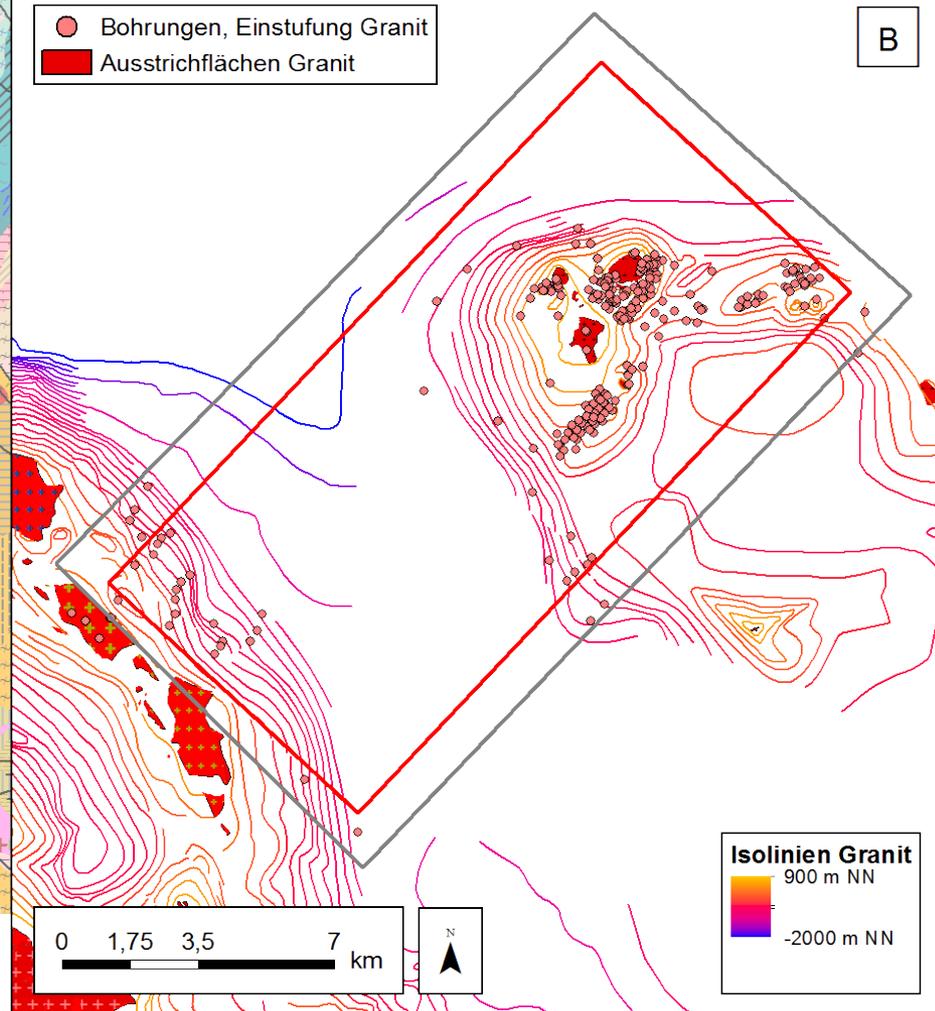
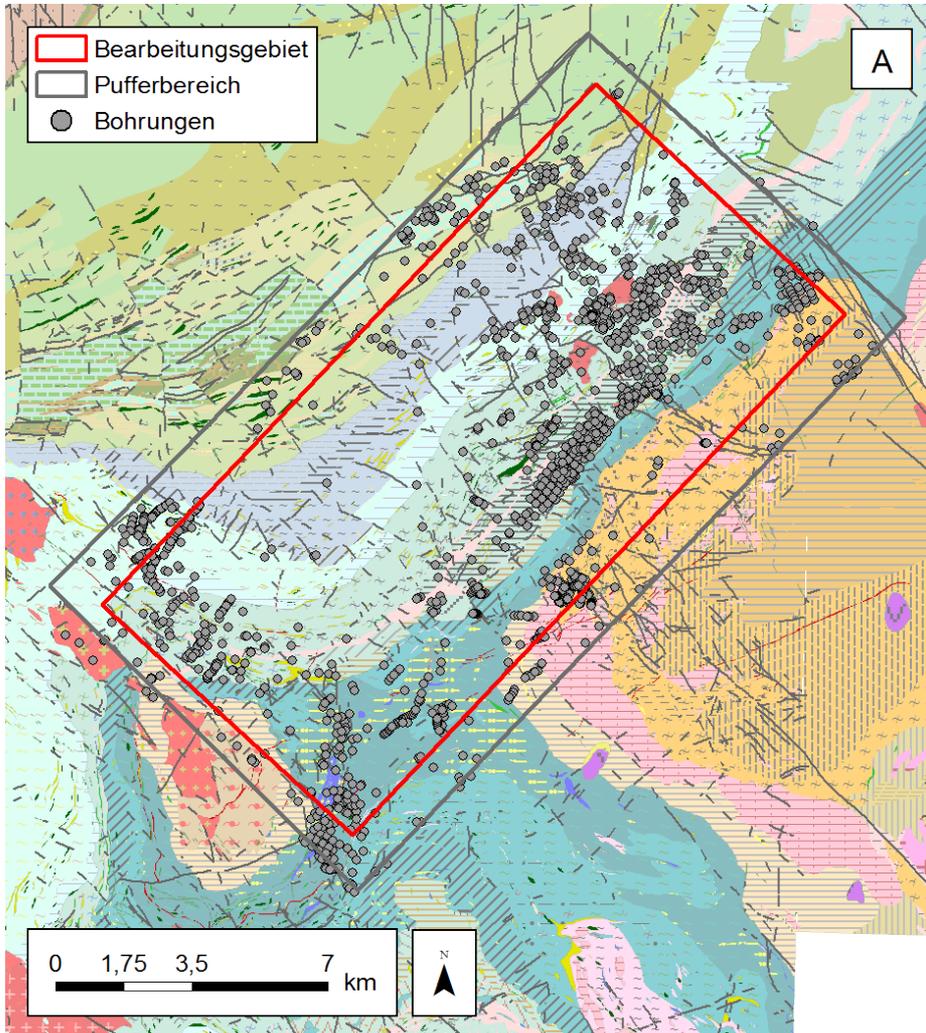


# Untersuchungsgebiet—Mineralvorkommen

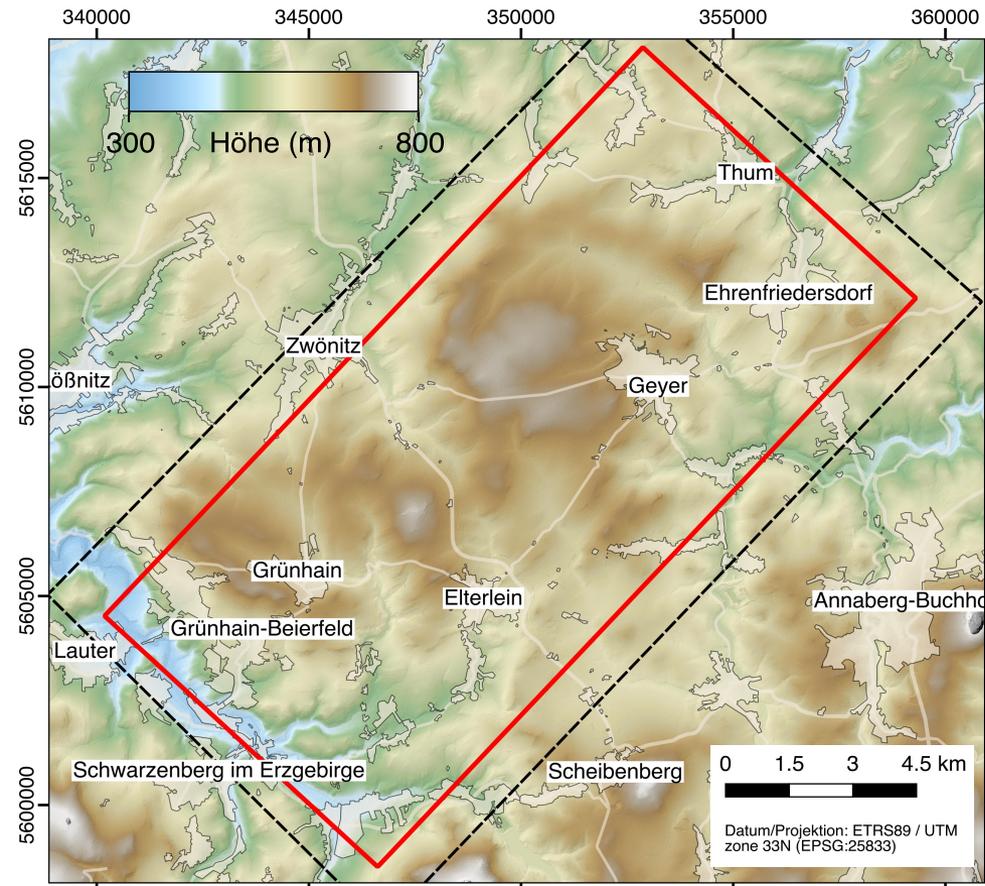


Quelle: Barth et al. (2015)

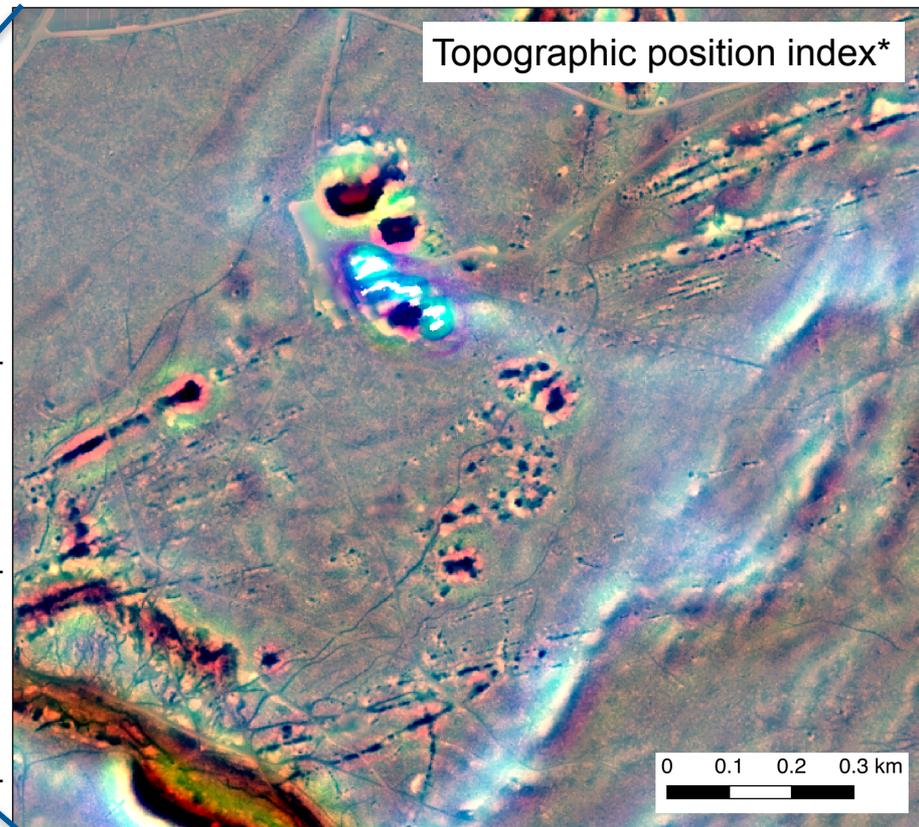
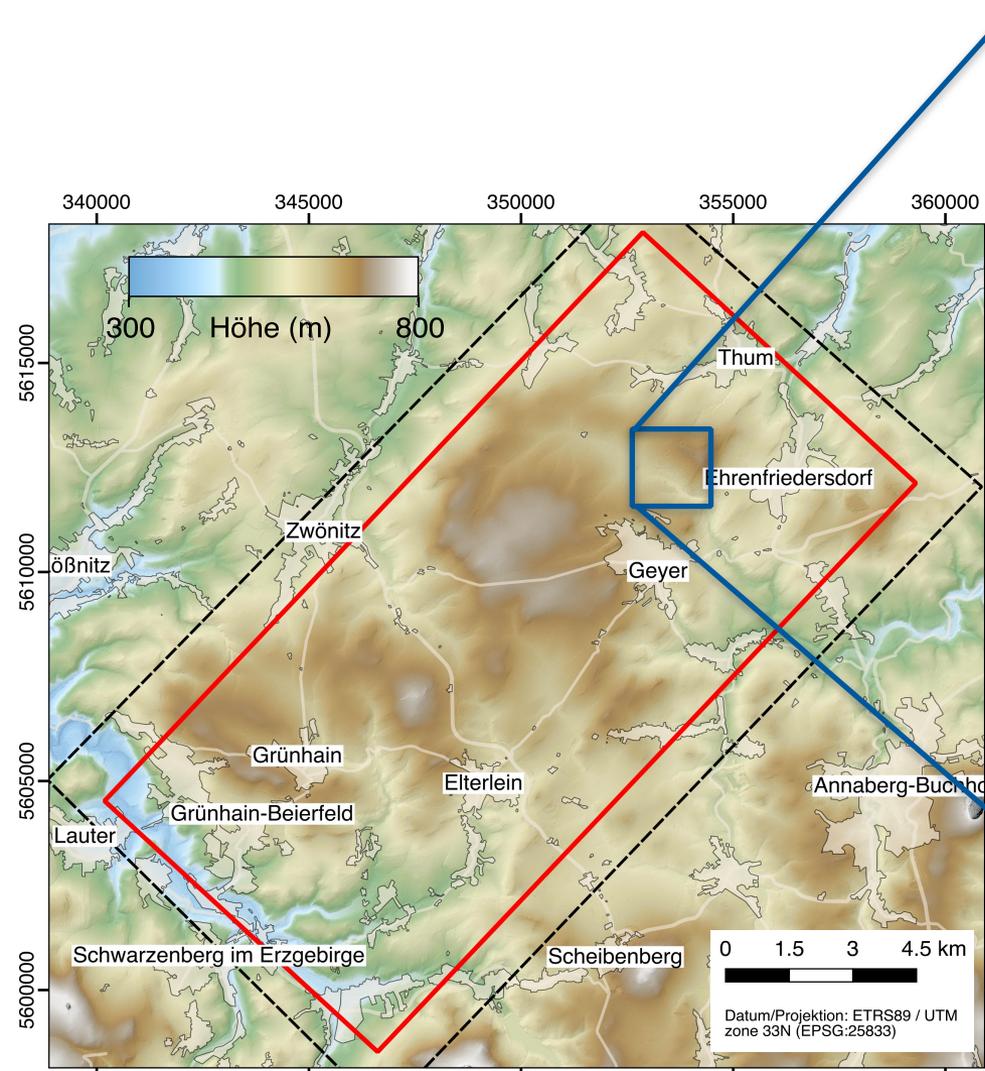
# Datenübergabe—GK50, Bohrungen, Isolinien



# Datenübergabe—Digitales Geländemodell (2 m)

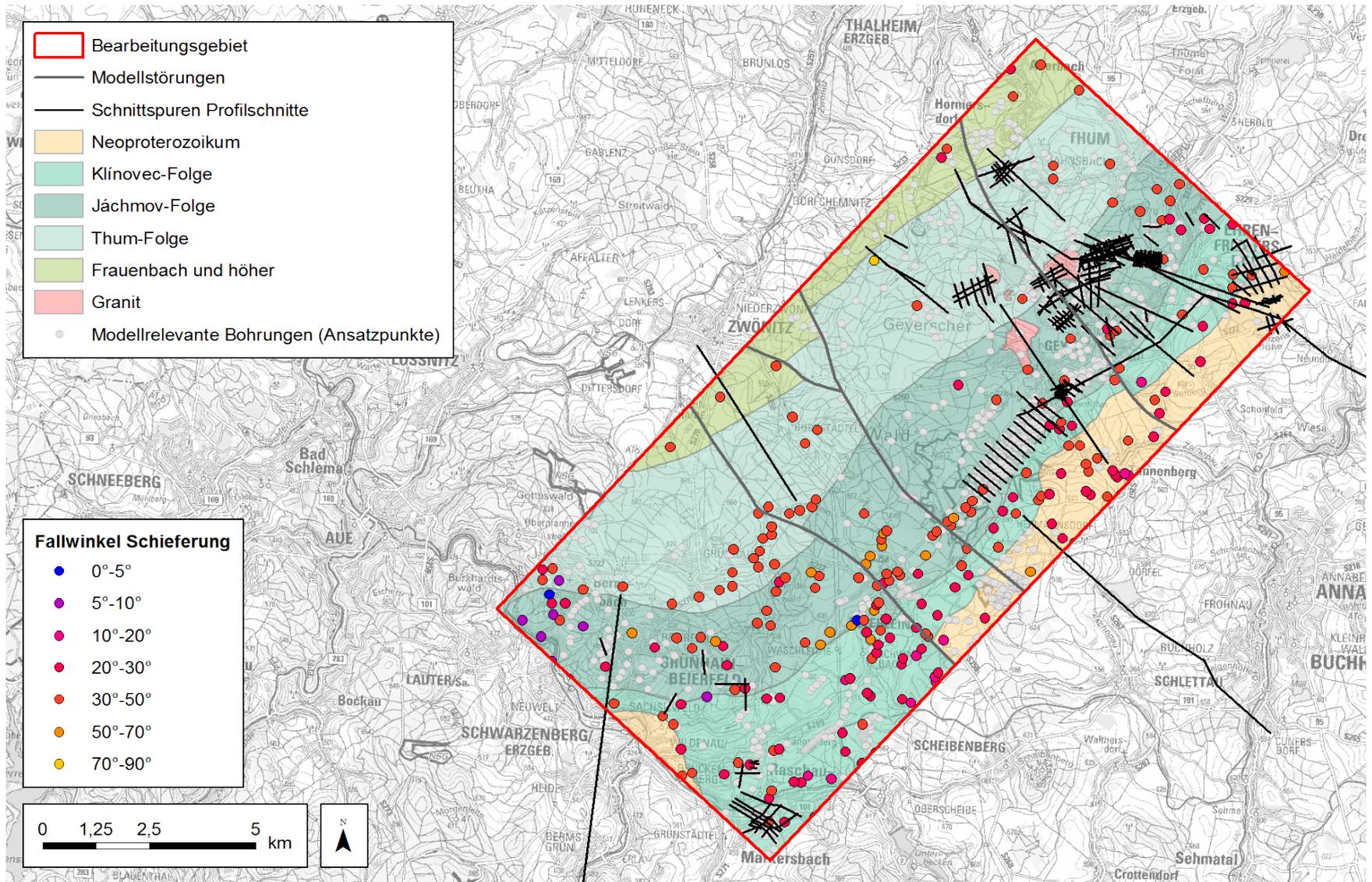


# Datenübergabe—Digitales Geländemodell (2 m)



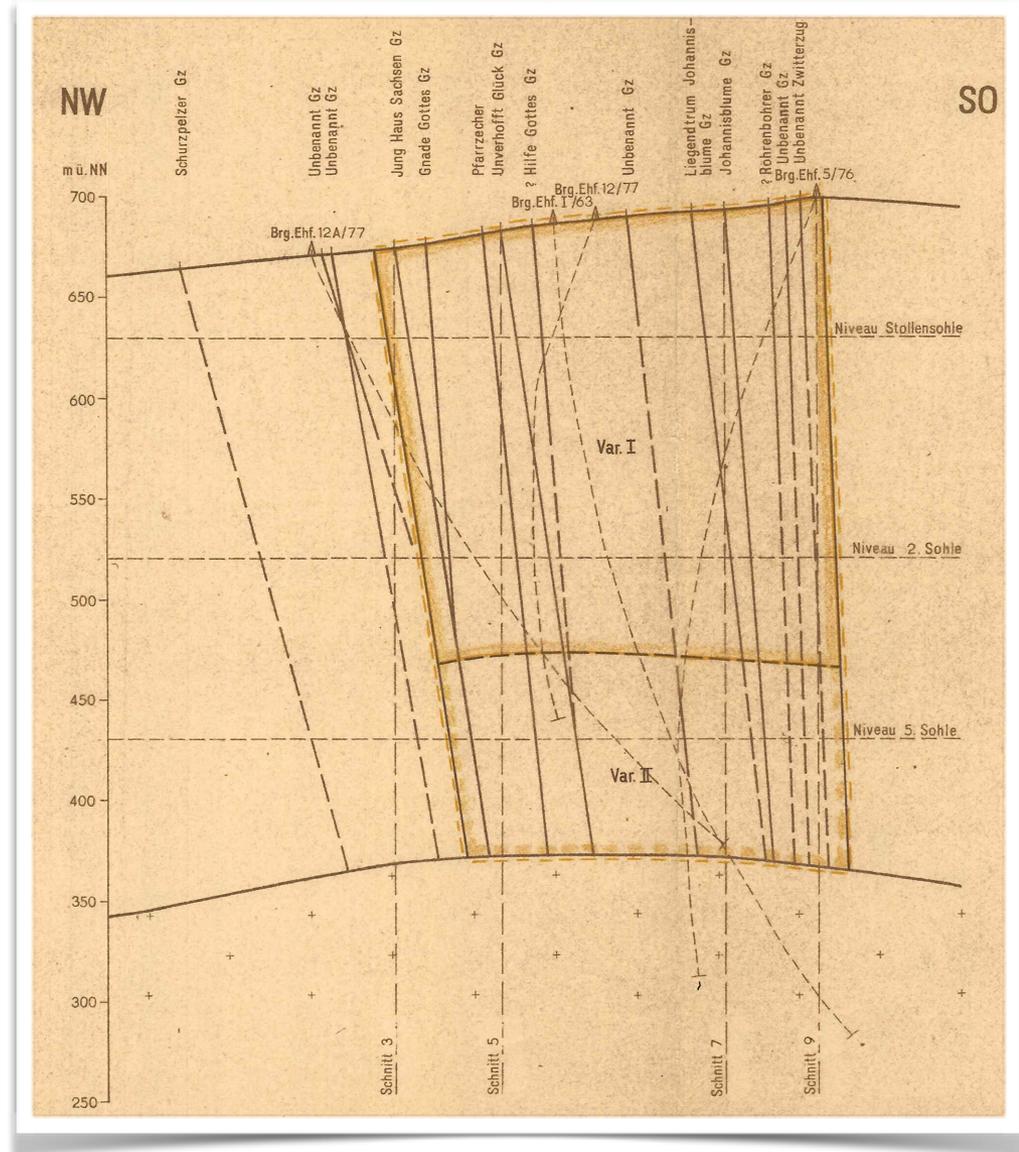
\* Differenz des Höhenwertes eines Pixels und der Durchschnittshöhe umgebender Pixel (RGB aus 3 verschiedenen Fenstergrößen: 10, 50, 100 m)

# Datenübergabe—Erkundungsberichte (Profilschnitte)



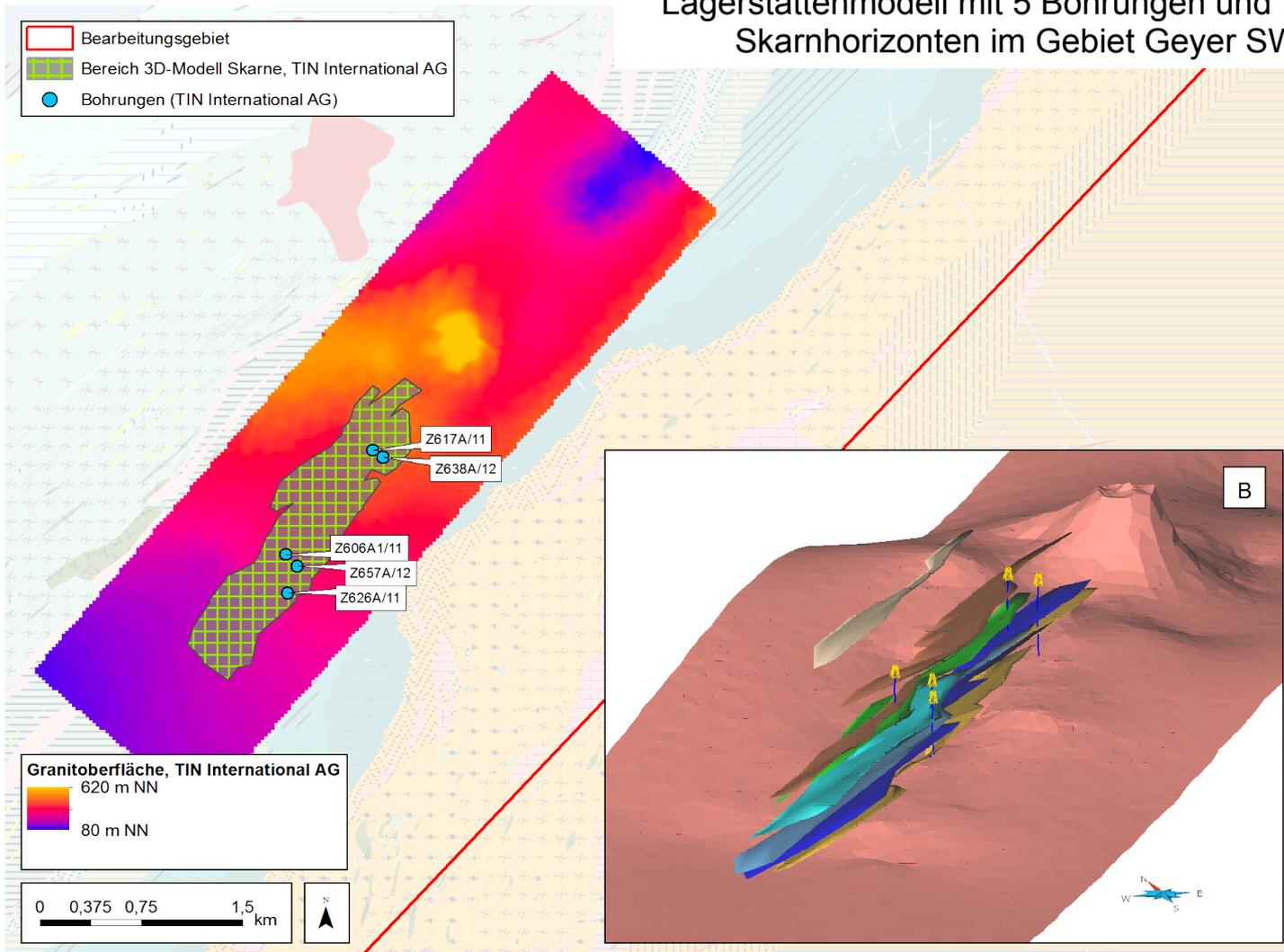
# Datenübergabe—Erkundungsberichte (Profilschnitte)

Zinn Ehrenfriedersdorf  
Teilgebiet Röhrenbohrer  
Vorratsschnitt 12  
Maßstab 1 : 2.000



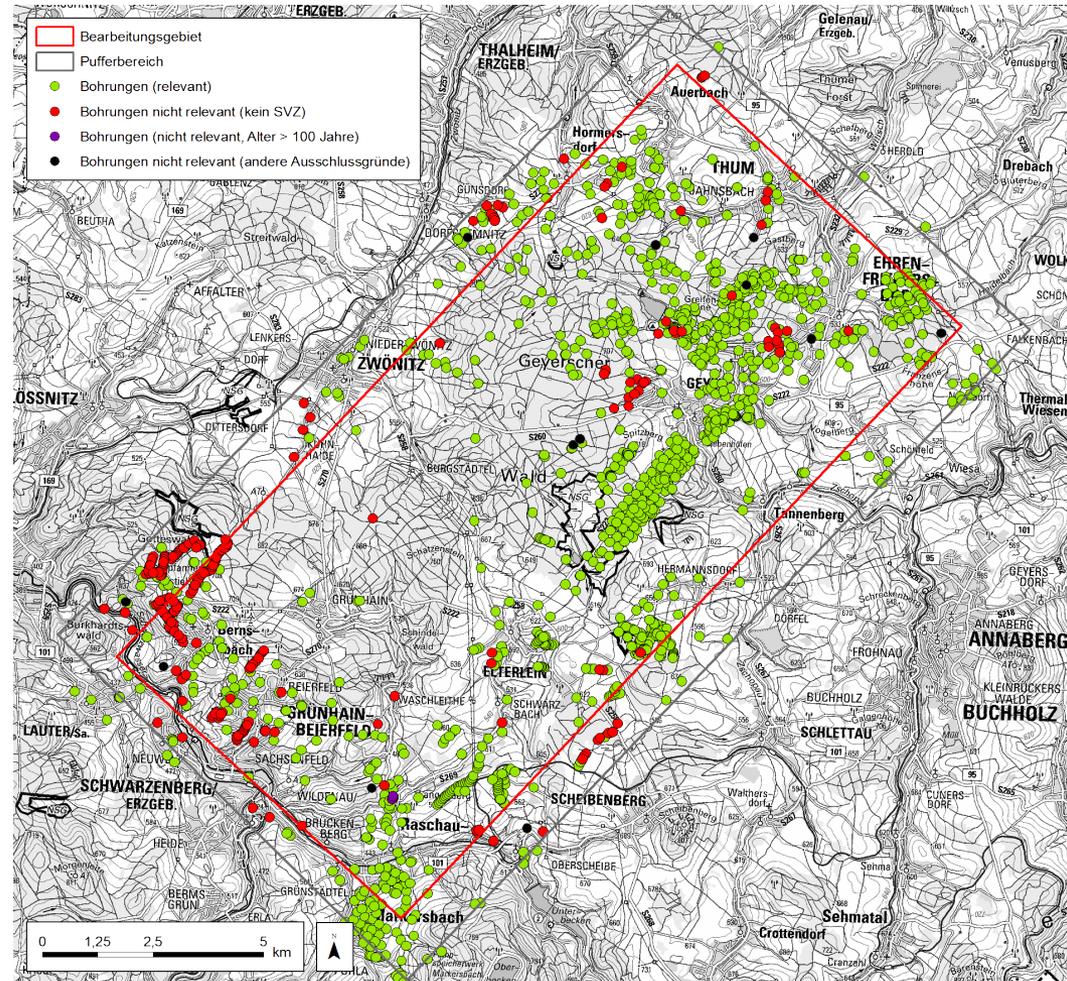
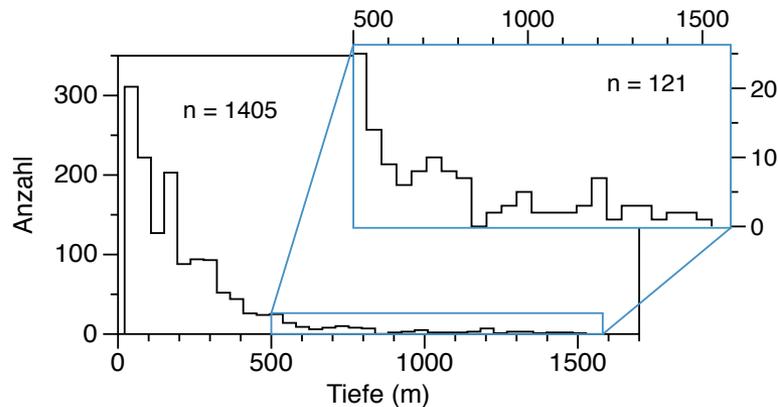
# Datenübergabe—Modell Tin International AG

Lagerstättenmodell mit 5 Bohrungen und 7 Skarnhorizonten im Gebiet Geyer SW

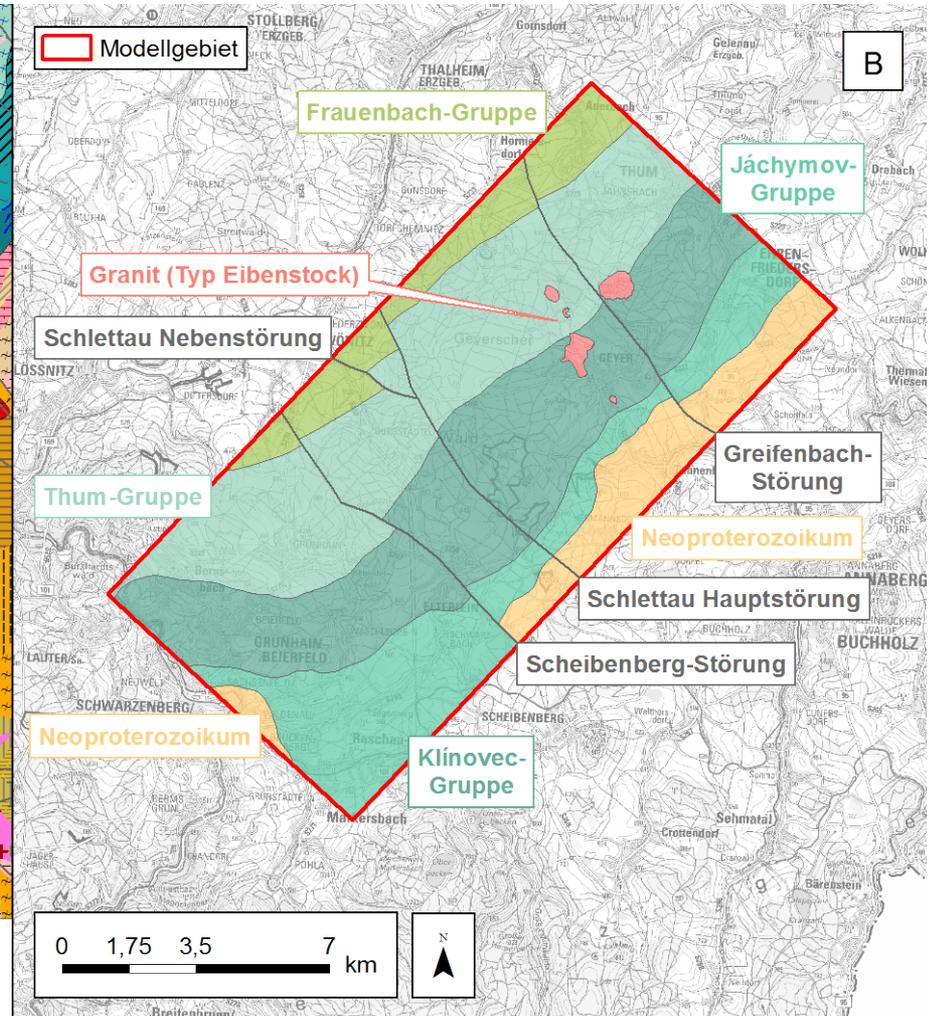
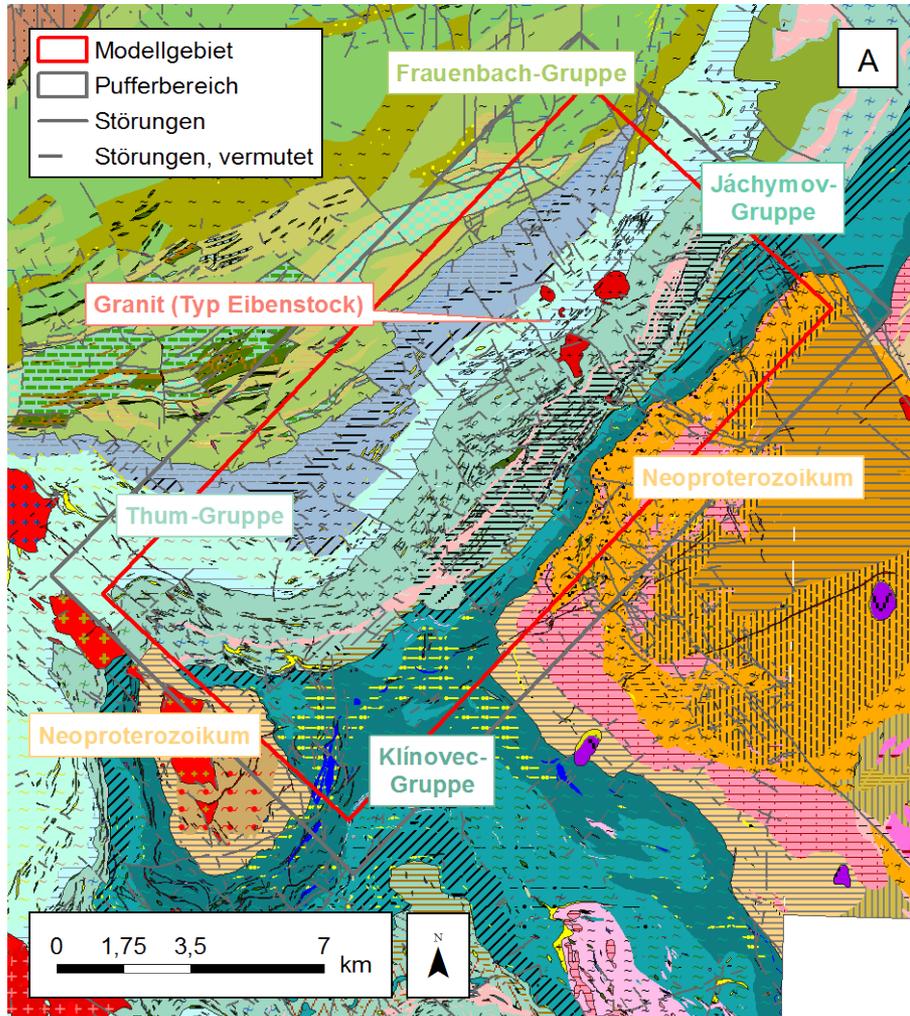


# Datenaufbereitung—Relevanz der Bohrungen

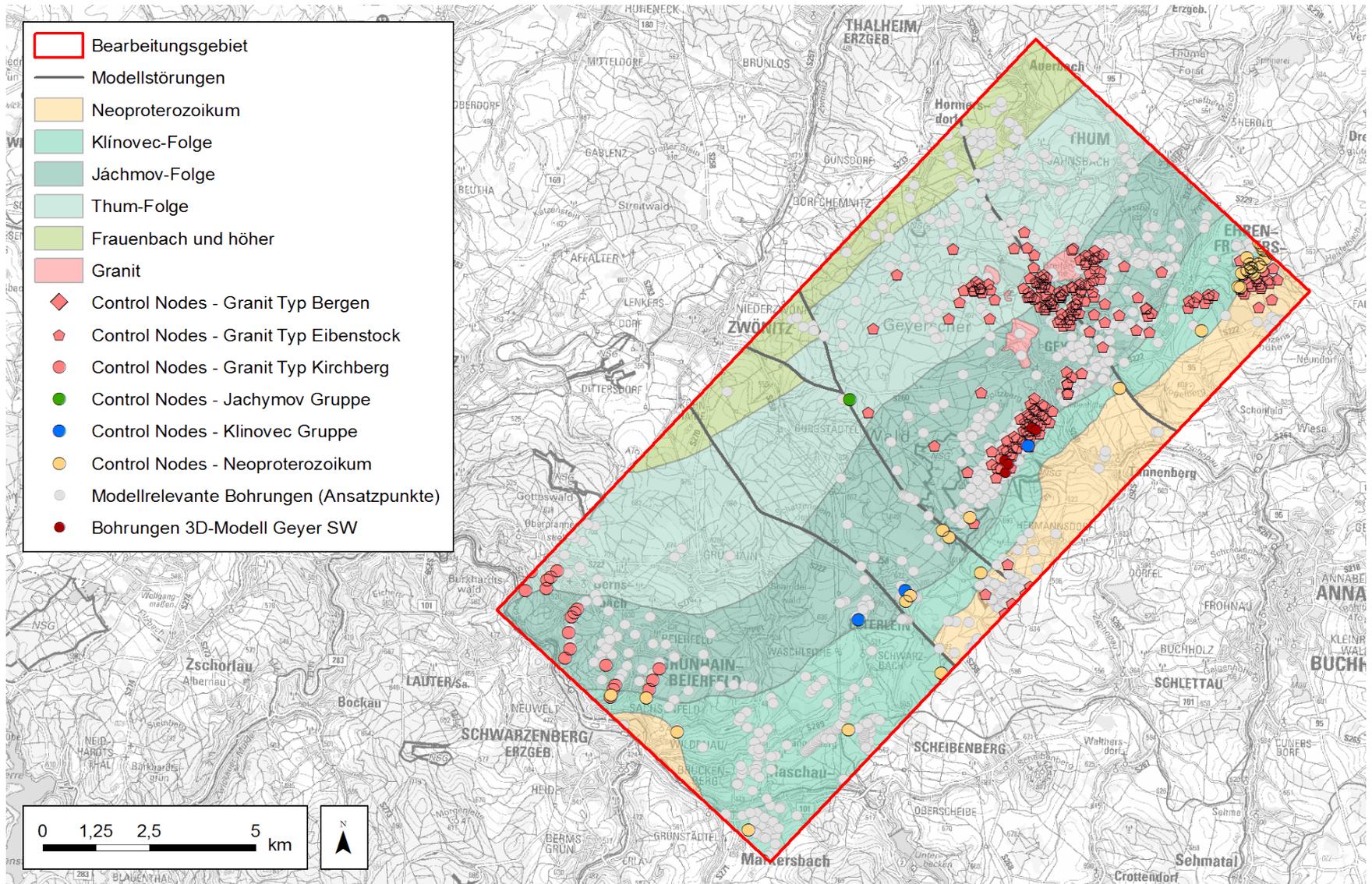
- 1668 Bohrungen auf Relevanz überprüft
- Ausschlusskriterien: Lage des Ansatzpunktes in Bezug auf DGM2, Vorhandensein SV, BA
- 1405 relevanten Bohrungen → 29458 Datensätze



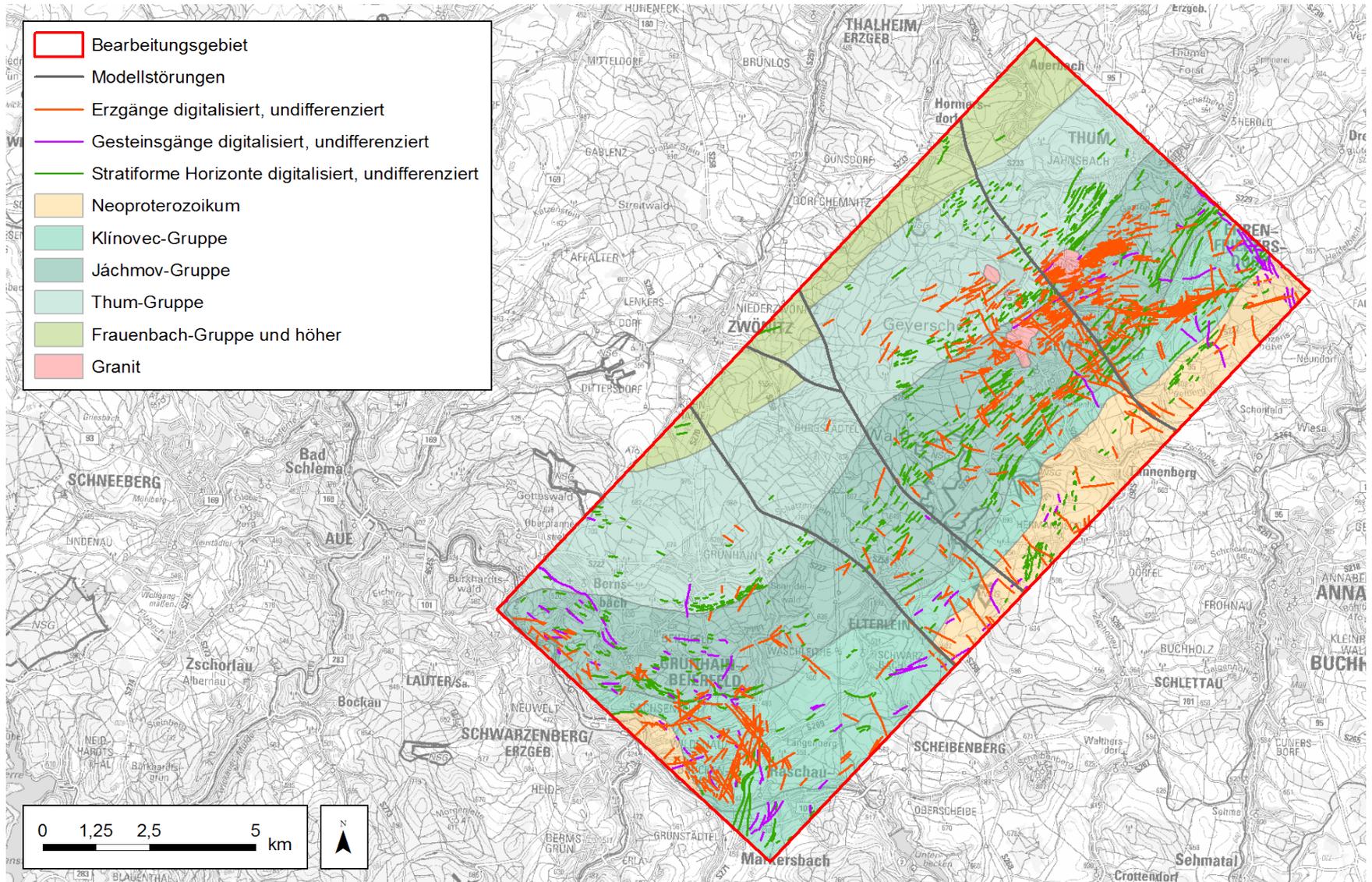
# Datenaufbereitung—Modellkarte



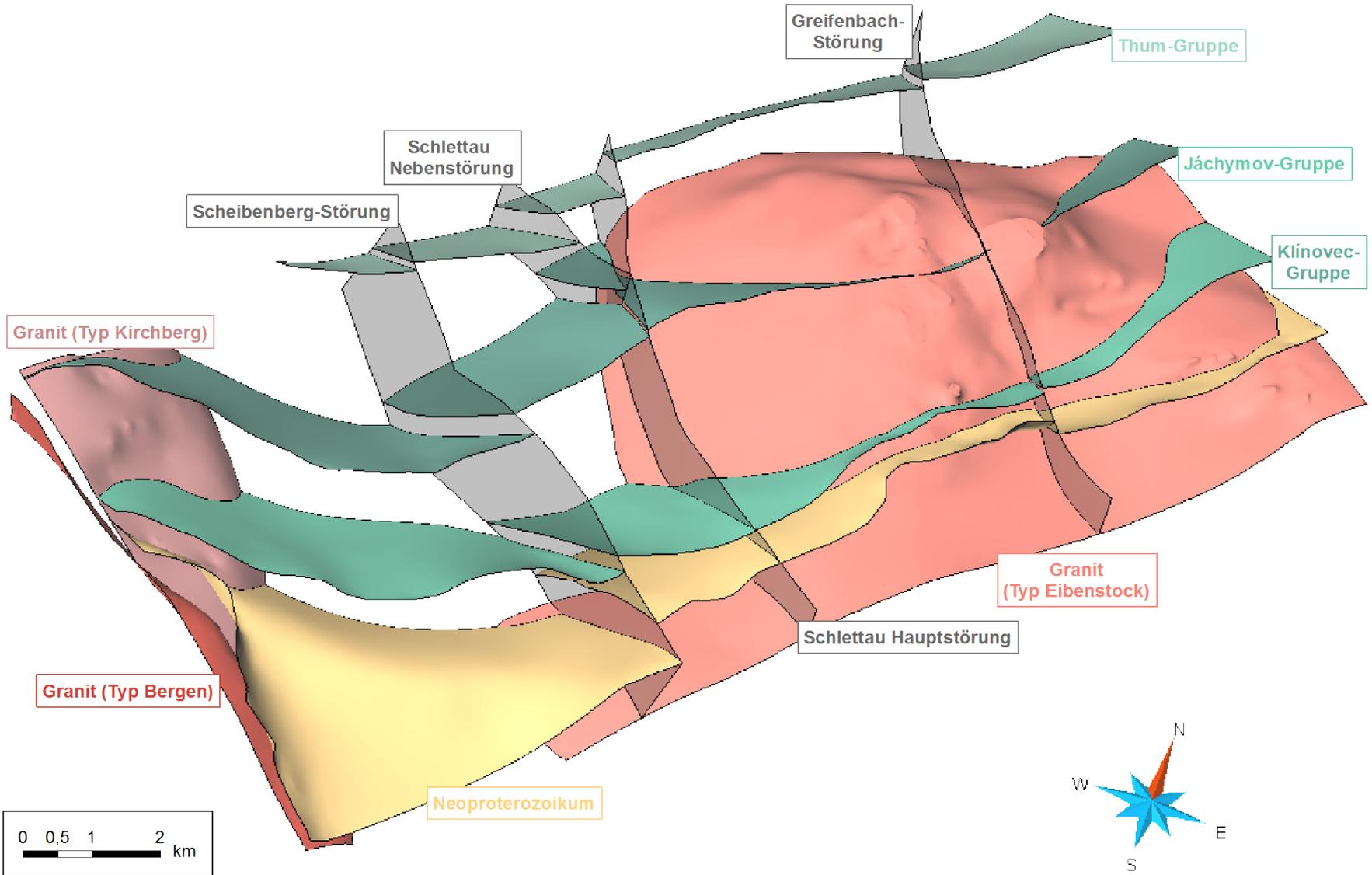
# Datenaufbereitung—Bohrungsmarker



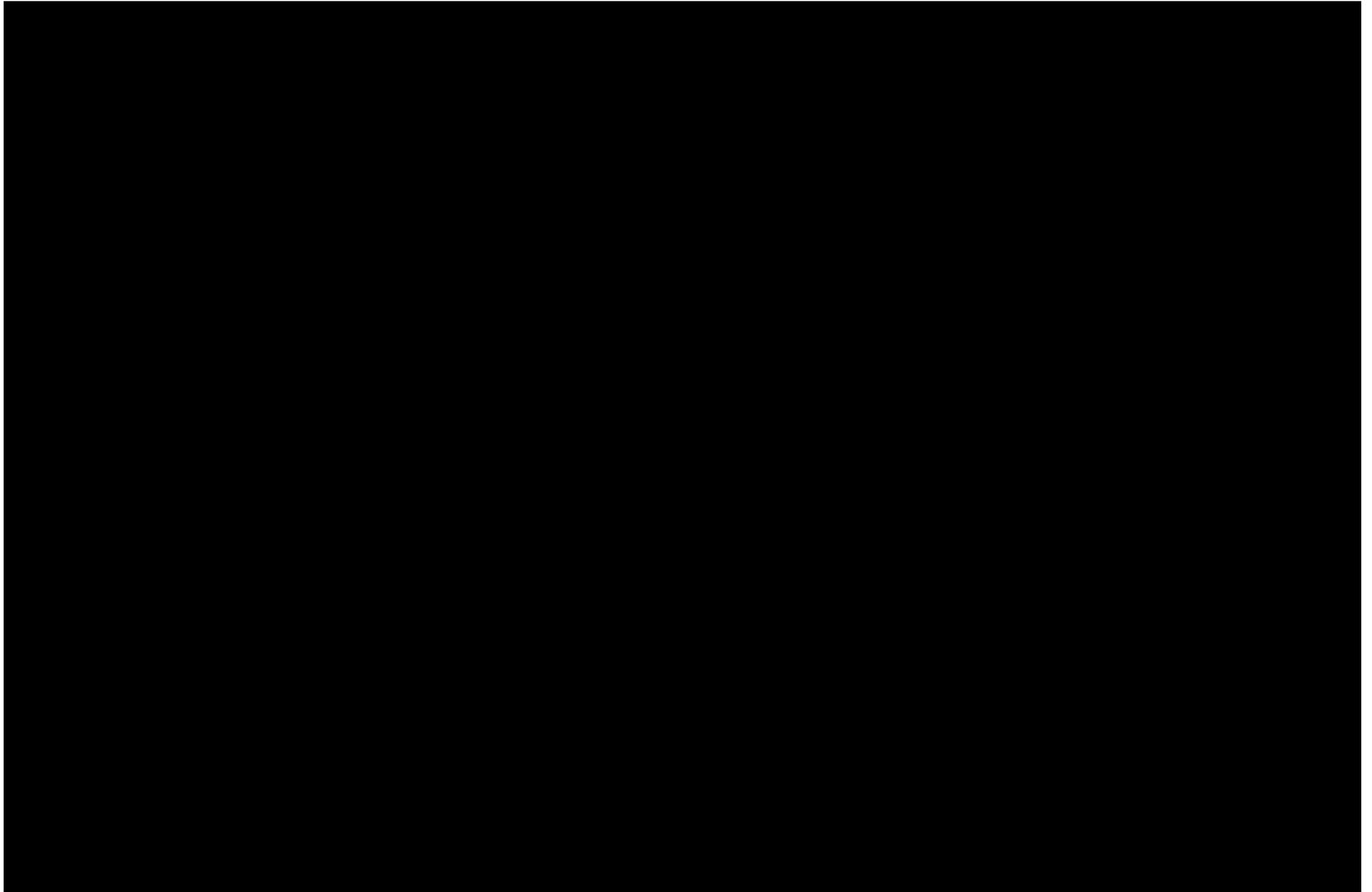
# Datenaufbereitung—lagerstättenrelevantes Inventar



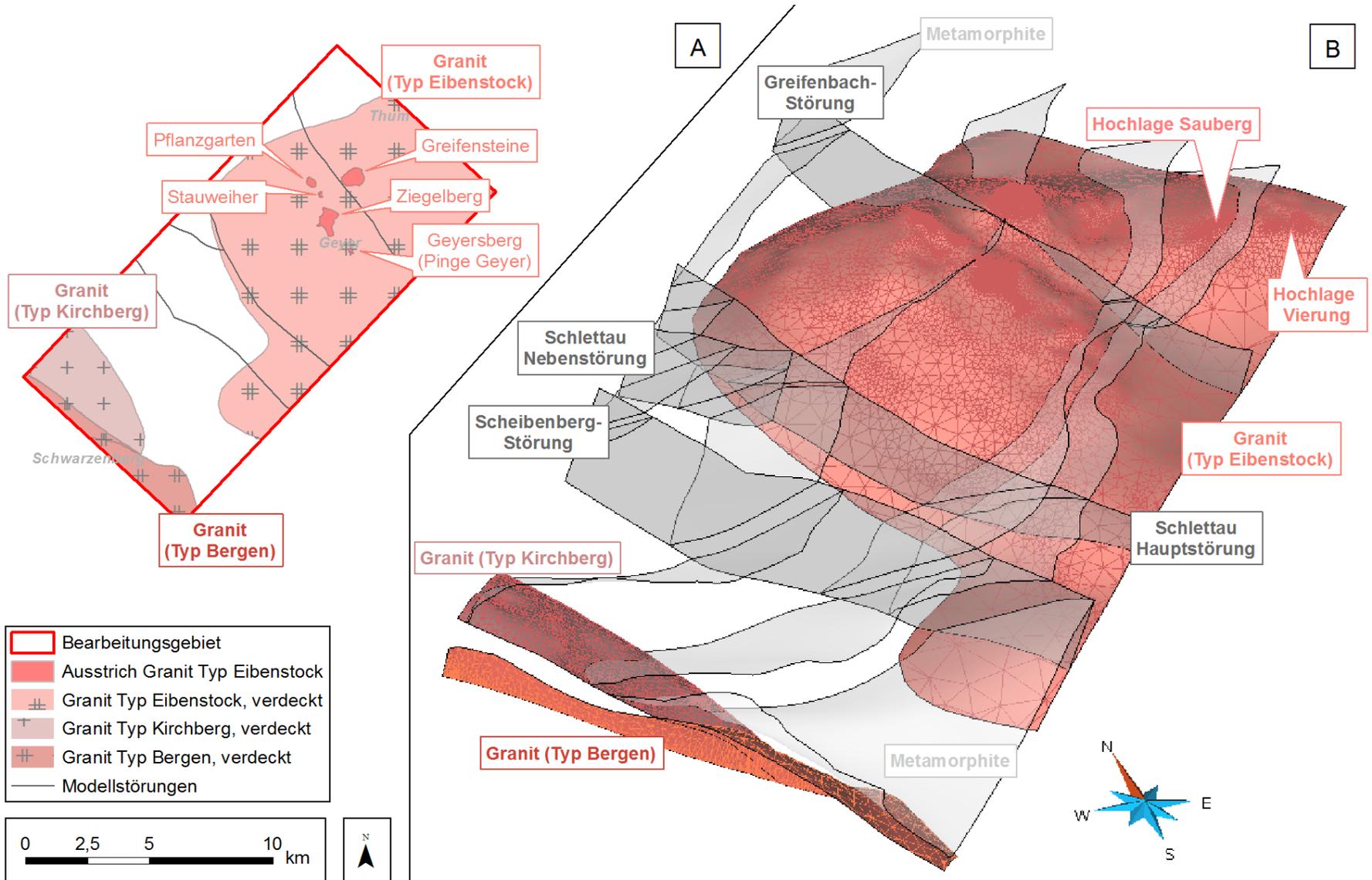
# 3D Modell—Geologie



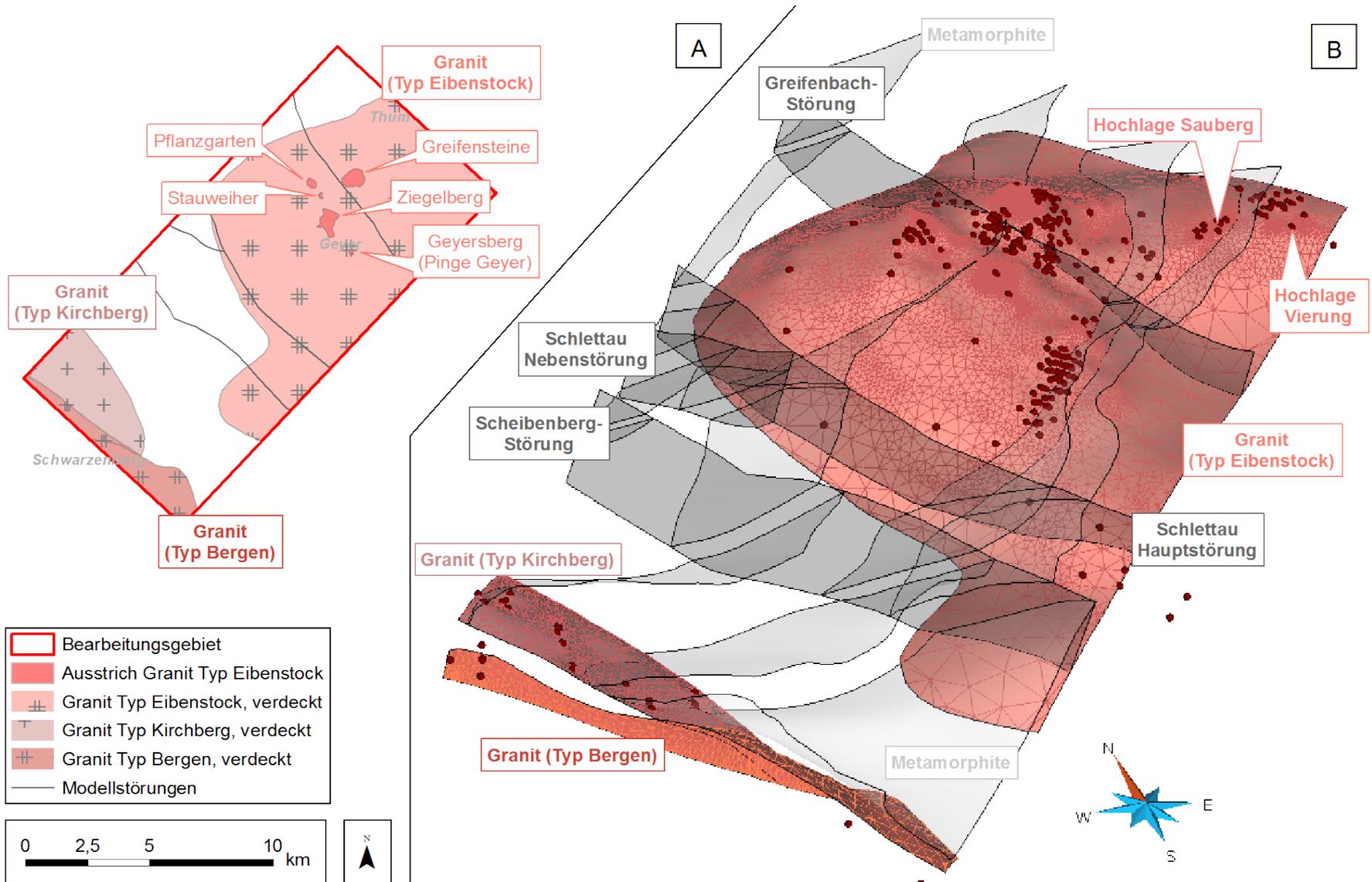
# 3D Modell—Geologie



# 3D Modell—Granite

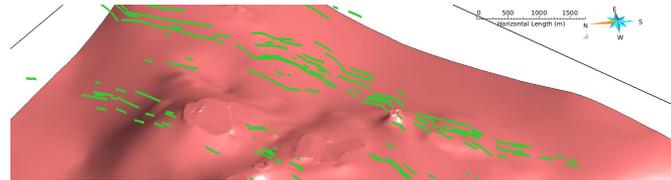


# 3D Modell—Granite

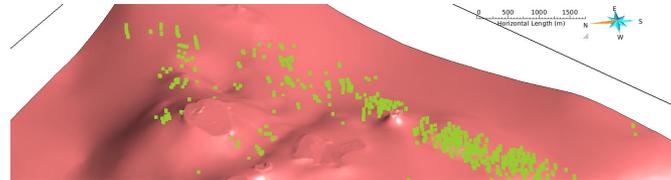


# 3D Modell—lagerstättengeologisches Inventar

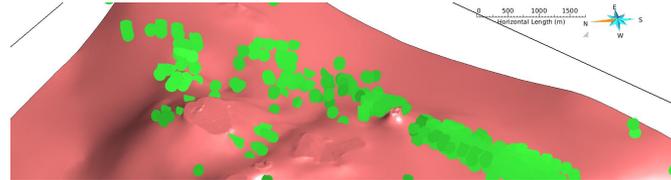
➔ Ausstrichlinien



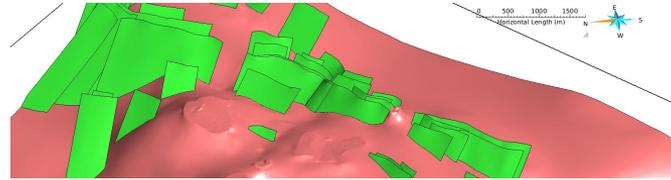
➔ Bohrungsmarker



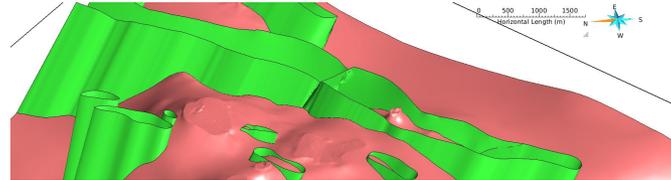
➔ Linsen (nur stratiforme Horizonte)



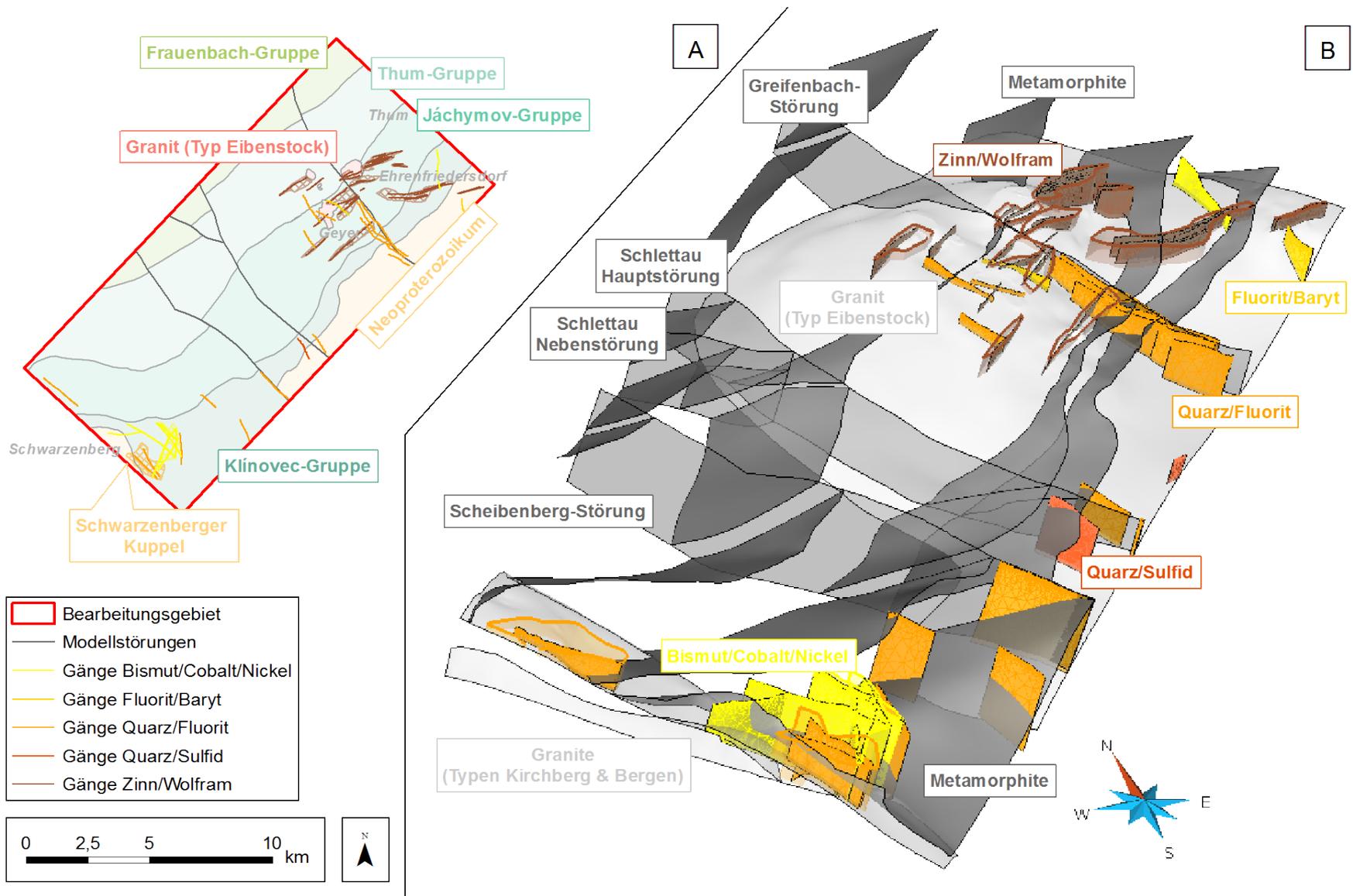
➔ Flächen



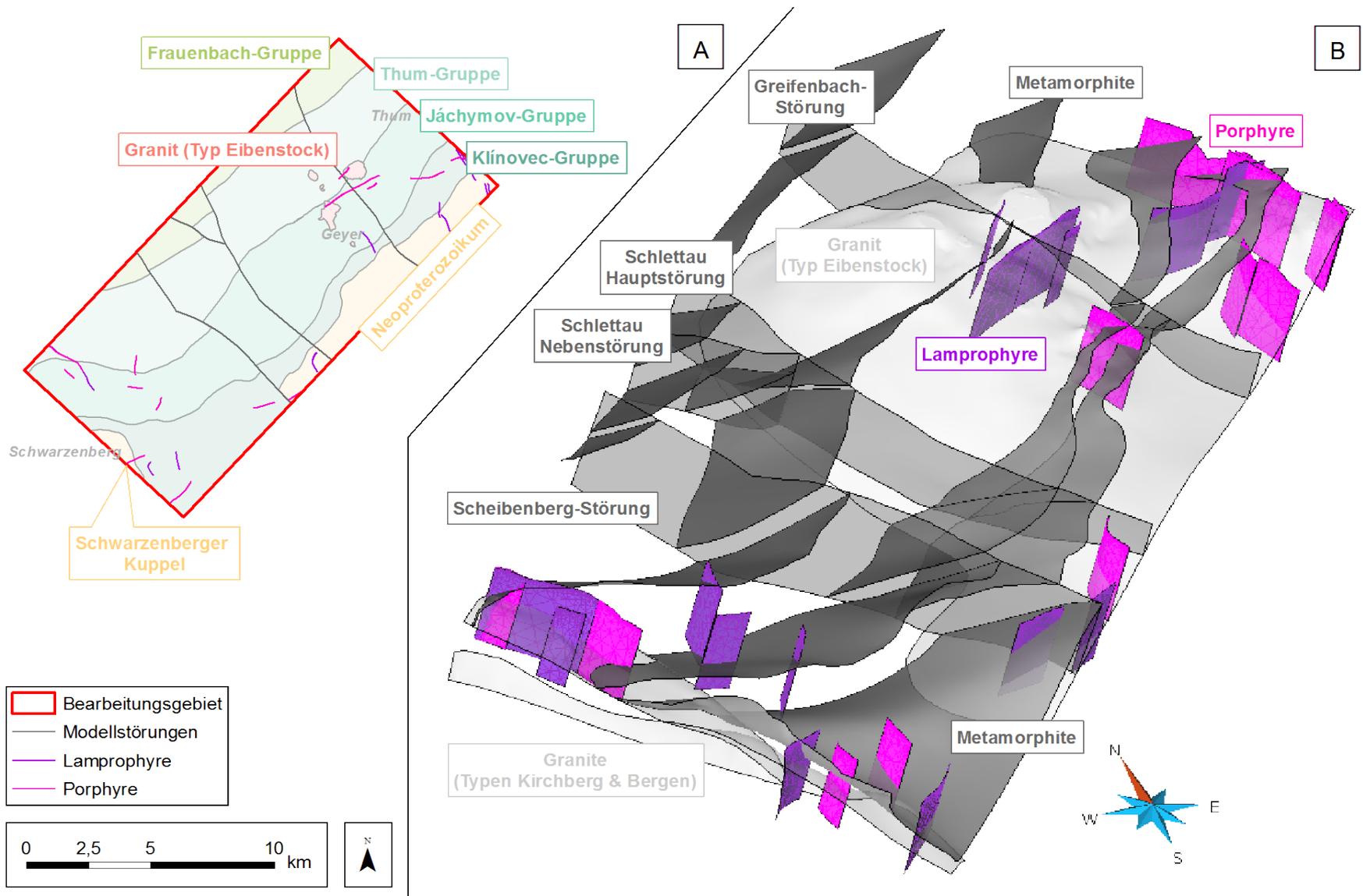
➔ Cluster



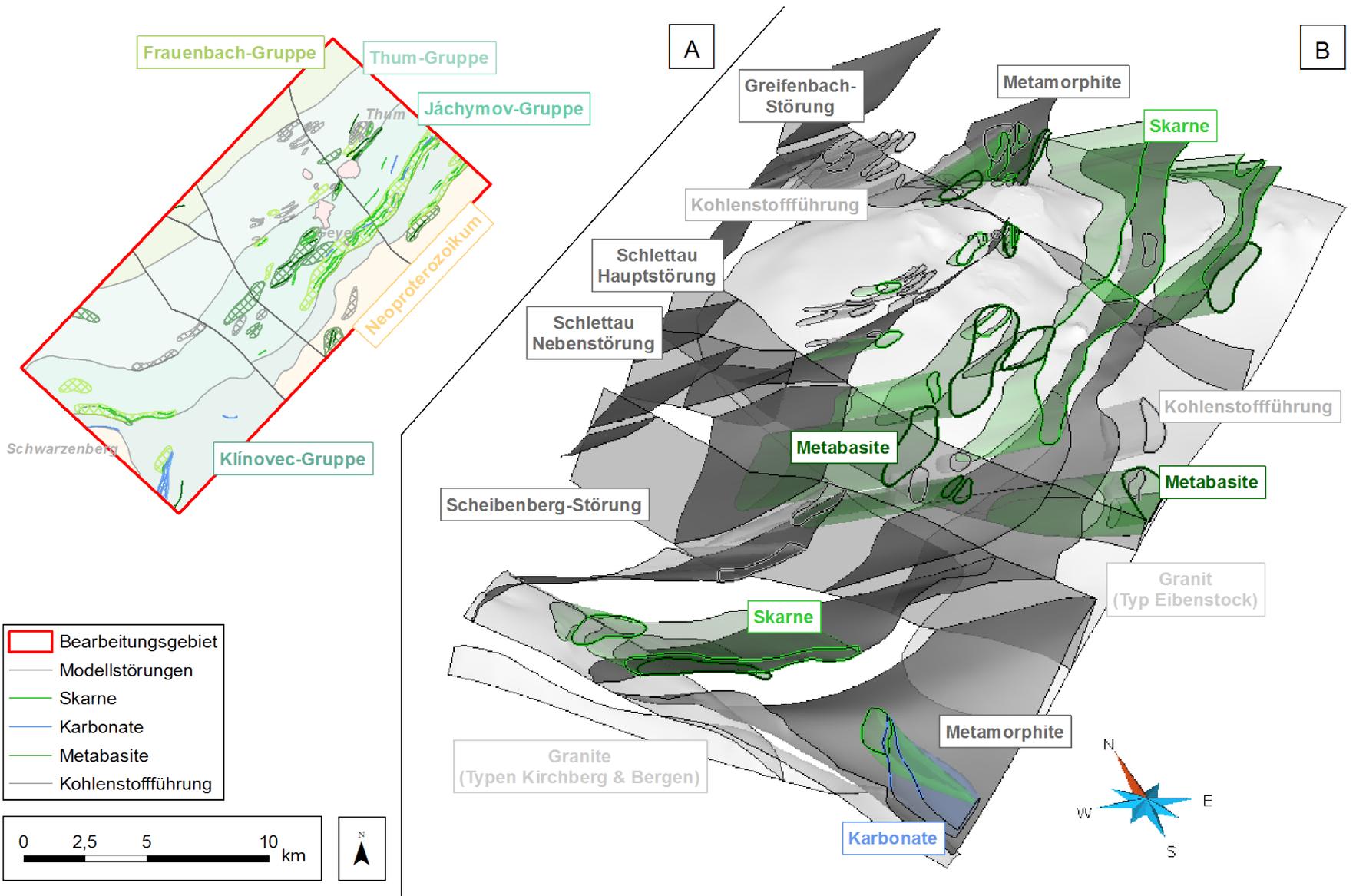
# 3D Modell—Erzgänge



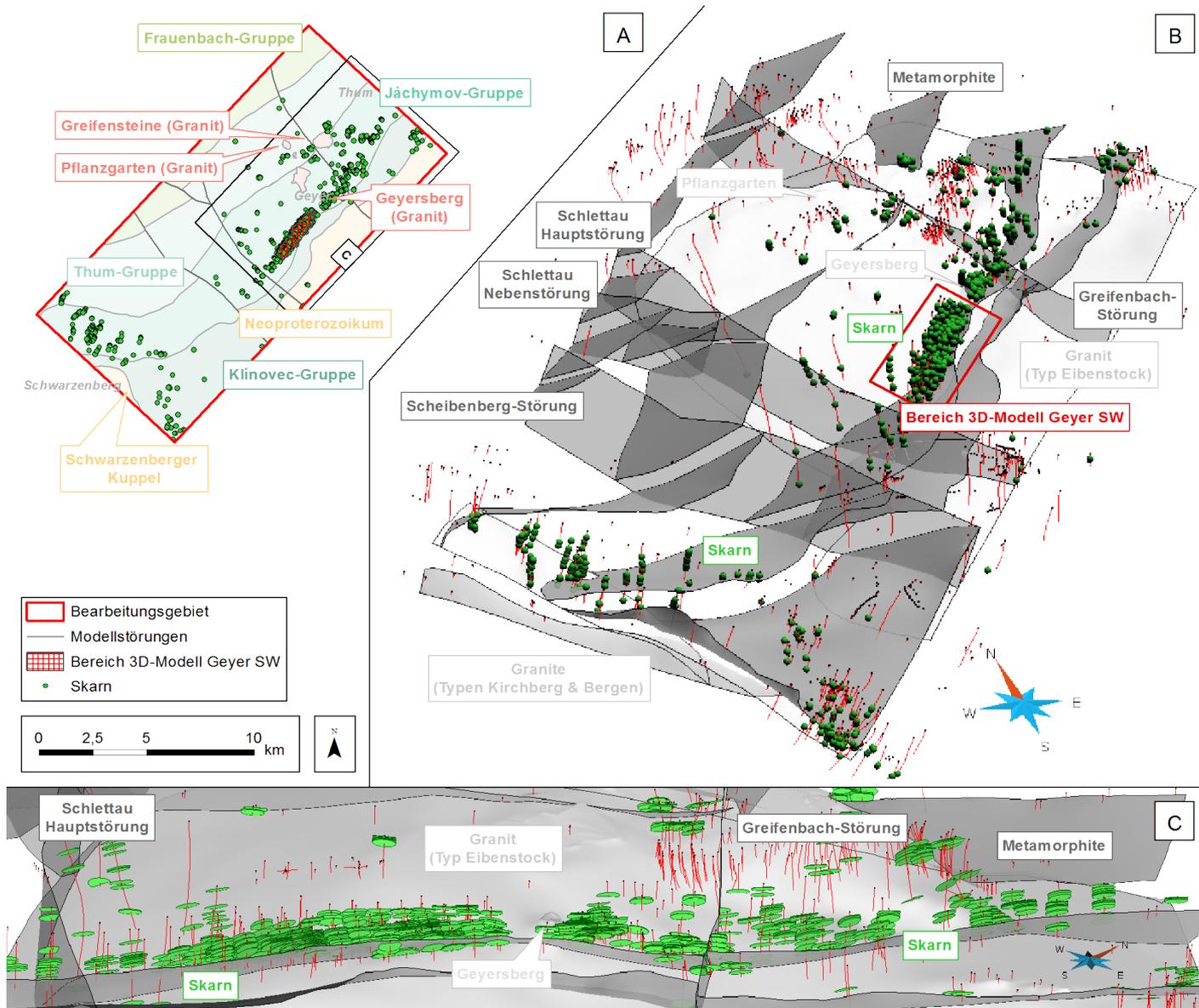
# 3D Modell—Gesteinsgänge



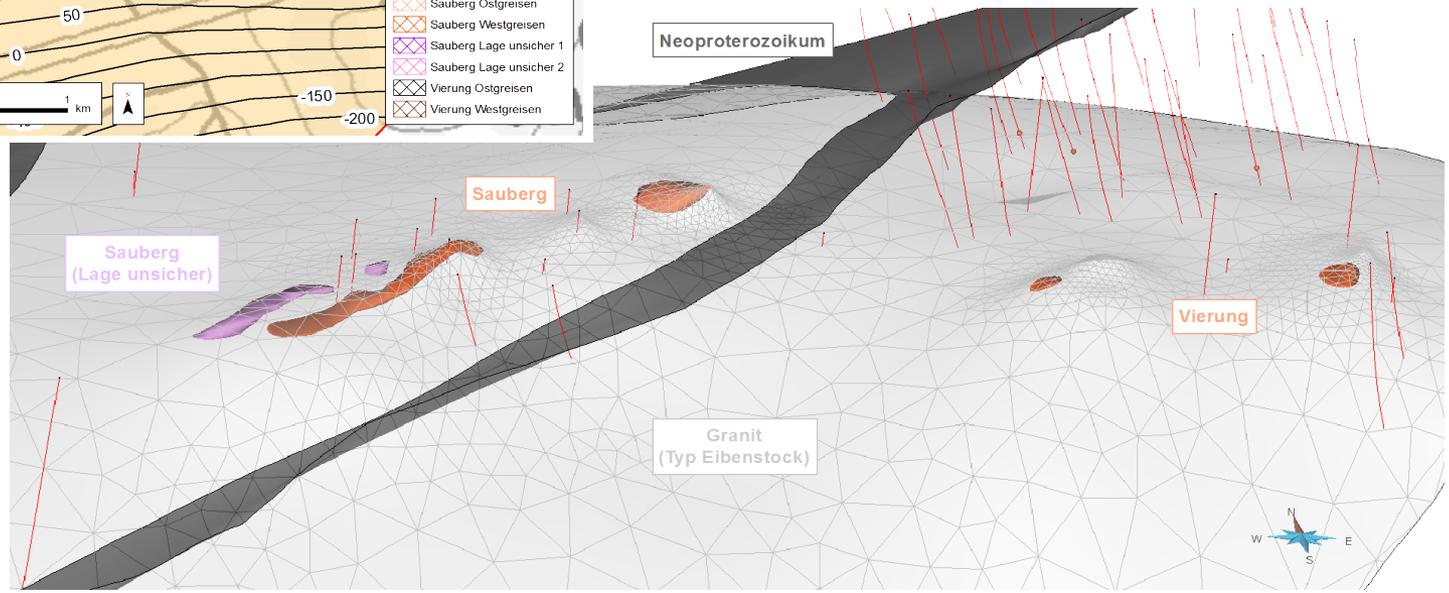
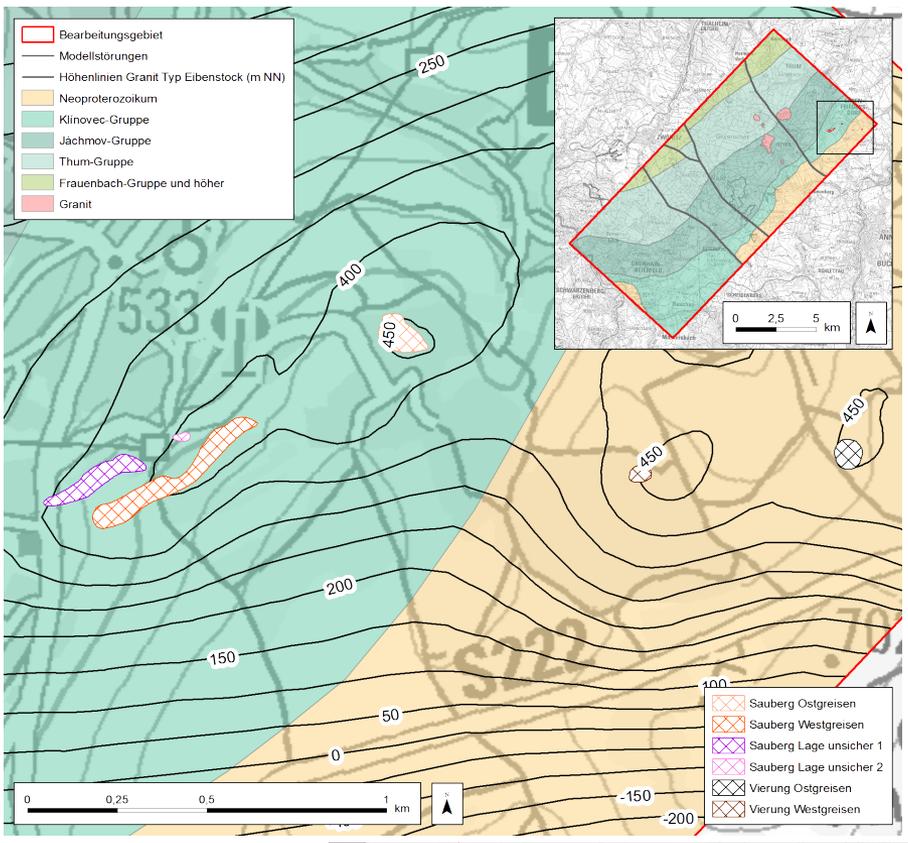
# 3D Modell—stratiforme Horizonte



# 3D Modell—stratiforme Horizonte: Skarne



# 3D Modell— Greisenkörper



Daten von Mann (1984), Hösel et al. (1994)

# 3D Modell— Verifizierung durch Geophysik

- **Aerogeophysik:** Hubschrauber-Elektromagnetik,-Magnetik, und -Gammaskopie
- **Reflektionsseismik:** Profil Greifensteine–Jugendherberge Hormersdorf
- **Transientelektromagnetik:** Profil Greifensteine–Jugendherberge Hormersdorf
- **Bodengeophysik** (Gravimetrie und Magnetik, VEB Geophysik Leipzig)

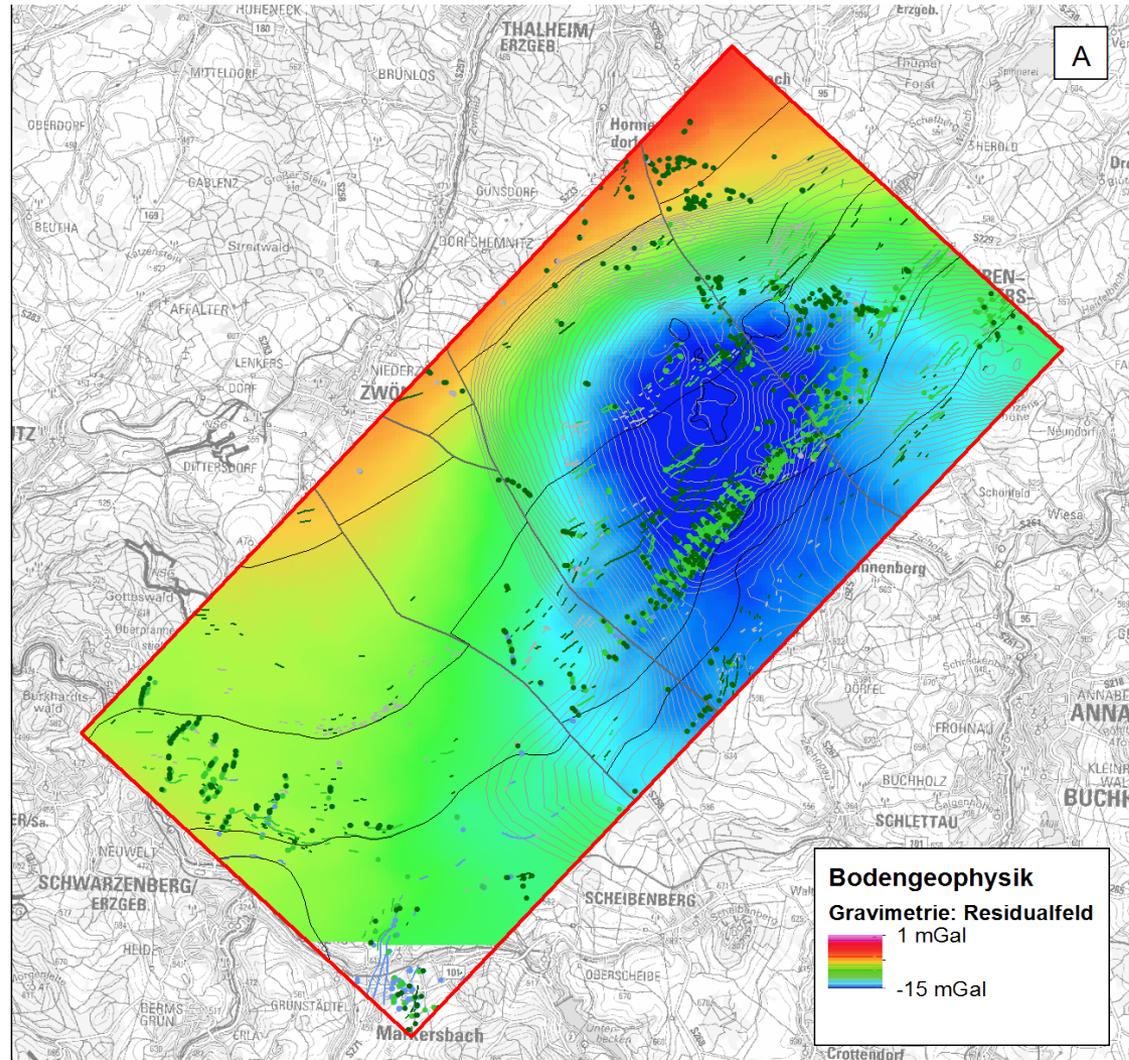


Foto: BGR

# 3D Modell—Verifizierung durch Geophysik

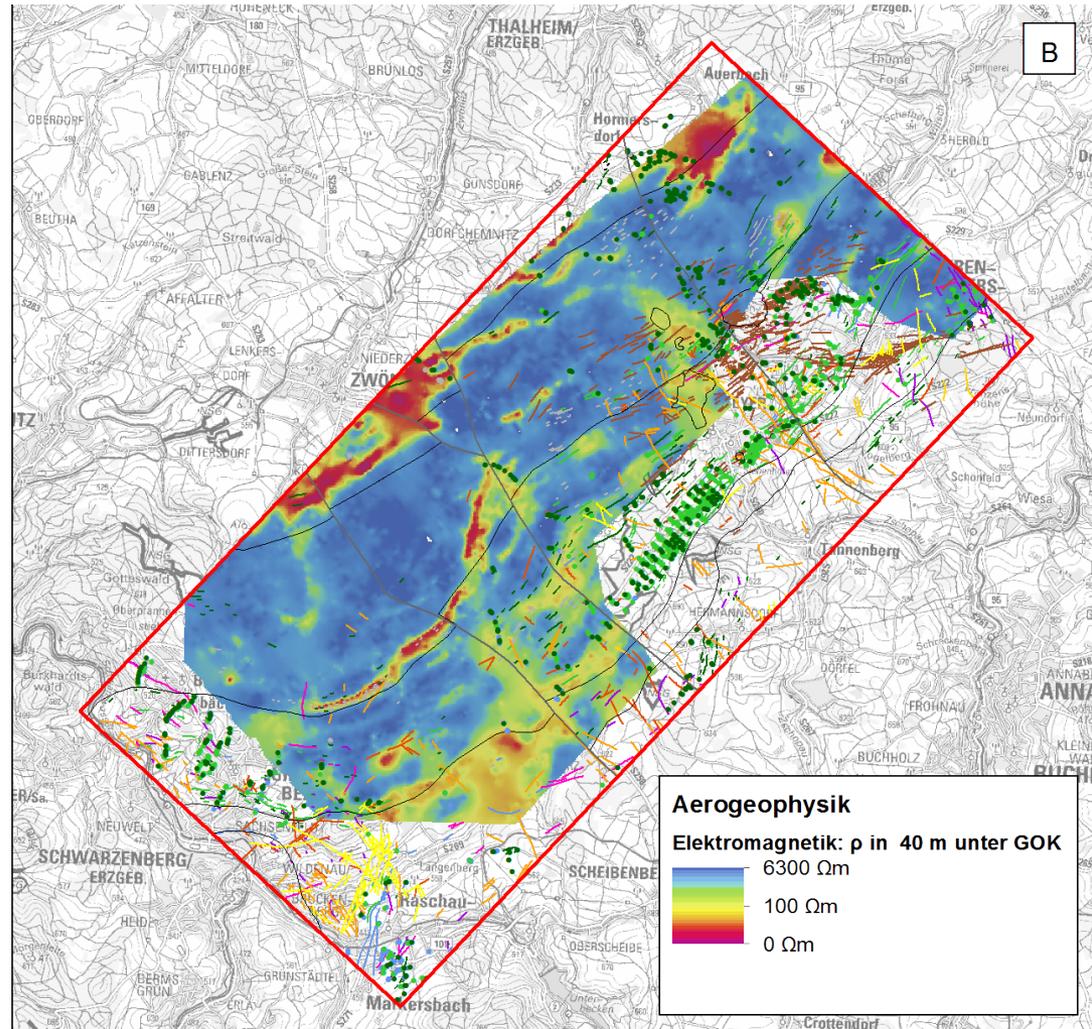
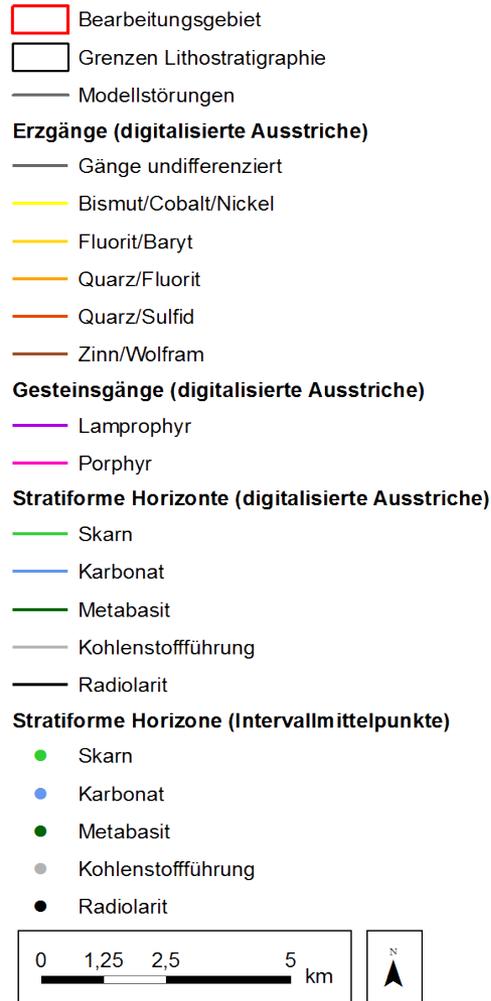
## Bodengeophysik: Gravimetrie

- Bearbeitungsgebiet
- Grenzen Lithostratigraphie
- Modellstörungen
- Isolinien Granit Typ Eibenstock
- Erzgänge (digitalisierte Ausstriche)**
- Gänge undifferenziert
- Bismut/Cobalt/Nickel
- Fluorit/Baryt
- Quarz/Fluorit
- Quarz/Sulfid
- Zinn/Wolfram
- Gesteinsgänge (digitalisierte Ausstriche)**
- Lamprophyre
- Porphyre
- Stratiforme Horizonte (digitalisierte Ausstriche)**
- Skarn
- Karbonat
- Metabasit
- Kohlenstoffführung
- Radiolarit
- Stratiforme Horizonte (Intervallmittelpunkte)**
- Skarn
- Karbonat
- Metabasit
- Kohlenstoffführung
- Radiolarit



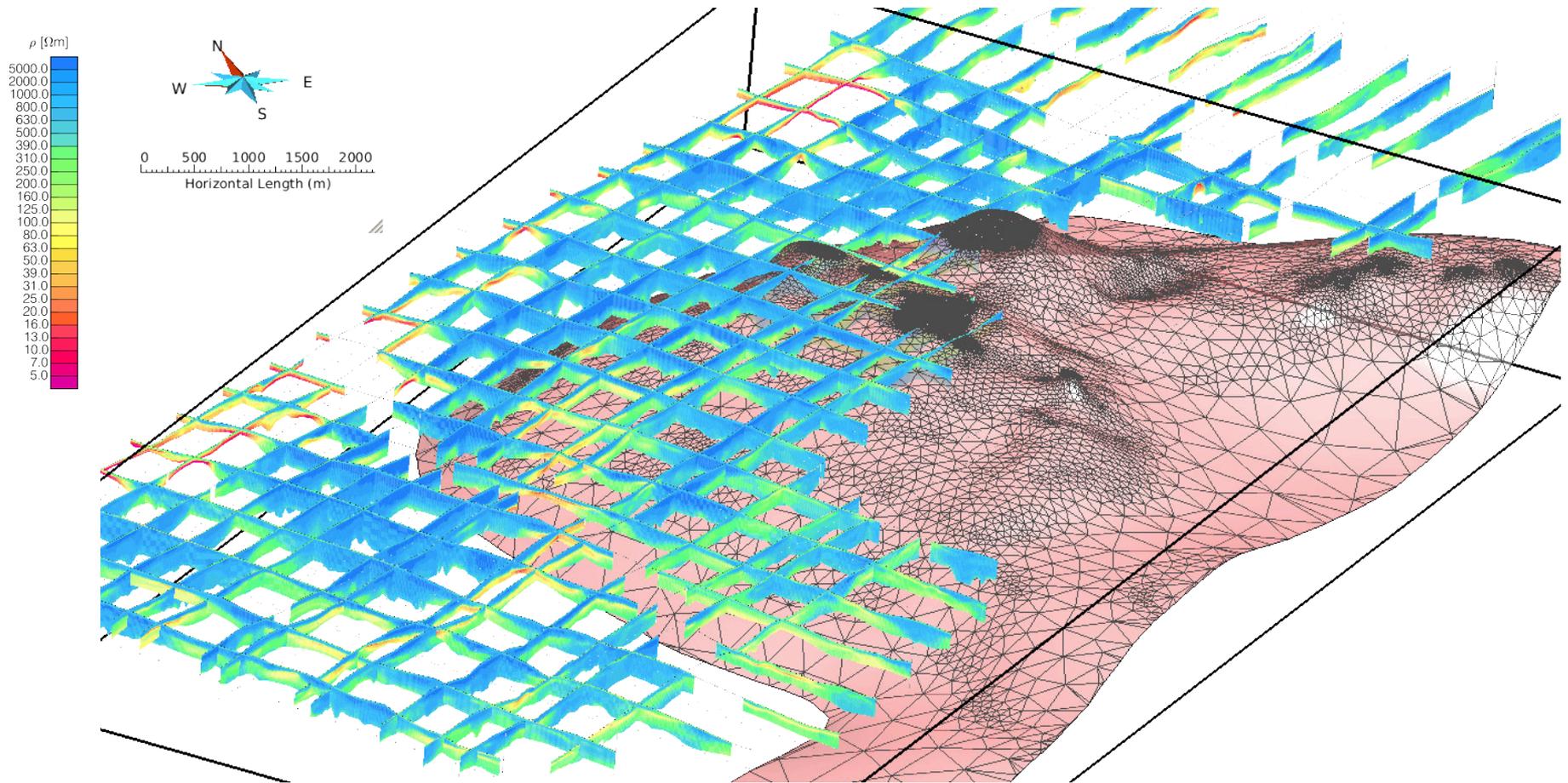
# 3D Modell—Verifizierung durch Geophysik

## Helikopterelektromagnetik (HEM)



# 3D Modell—Verifizierung durch Geophysik

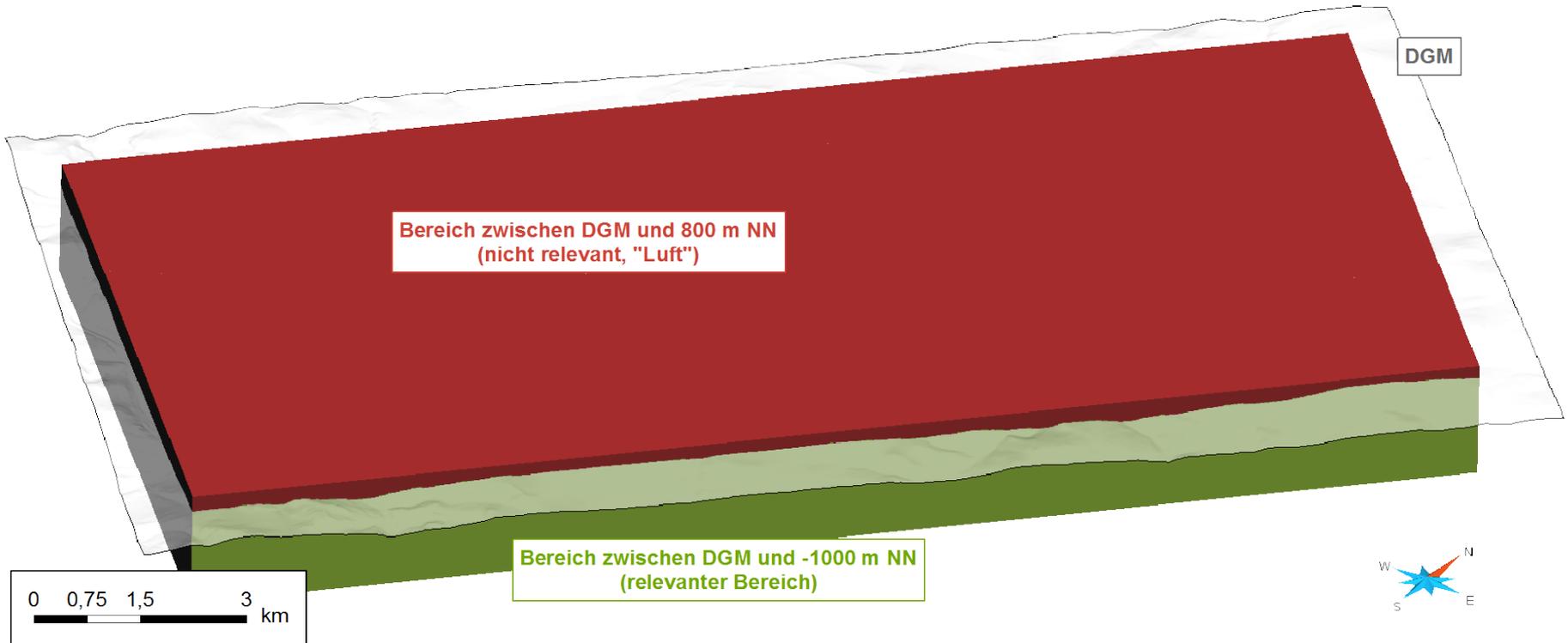
HEM: Vertikalsektionen des spezifischen Widerstandes



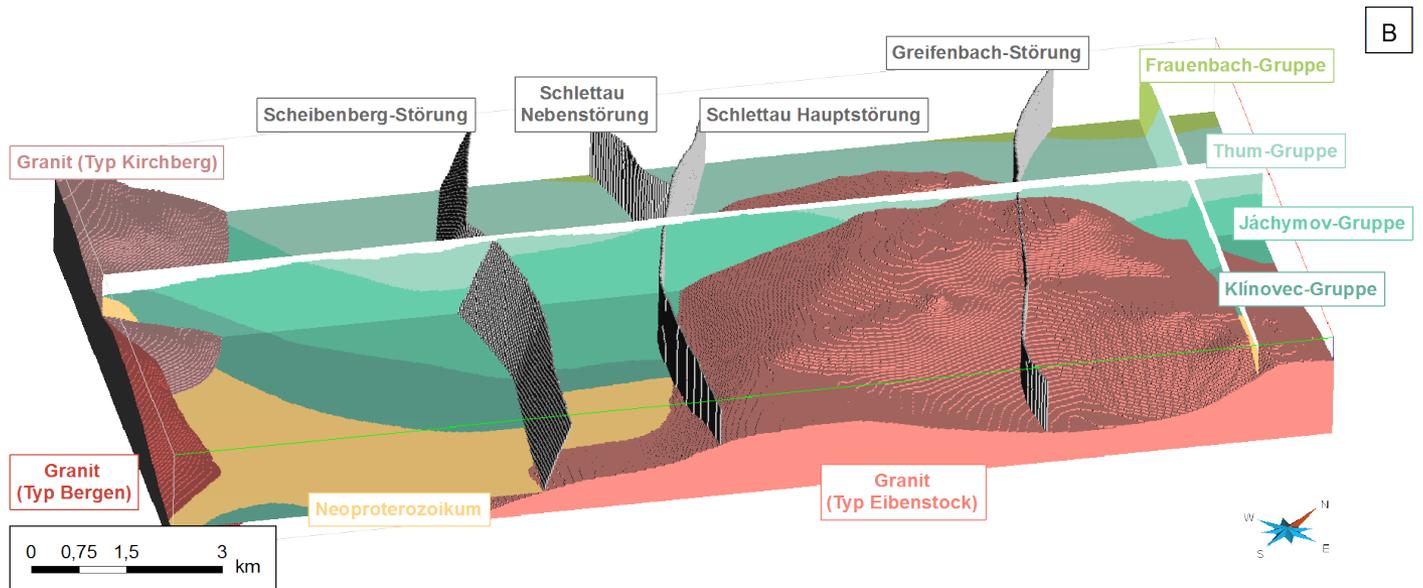
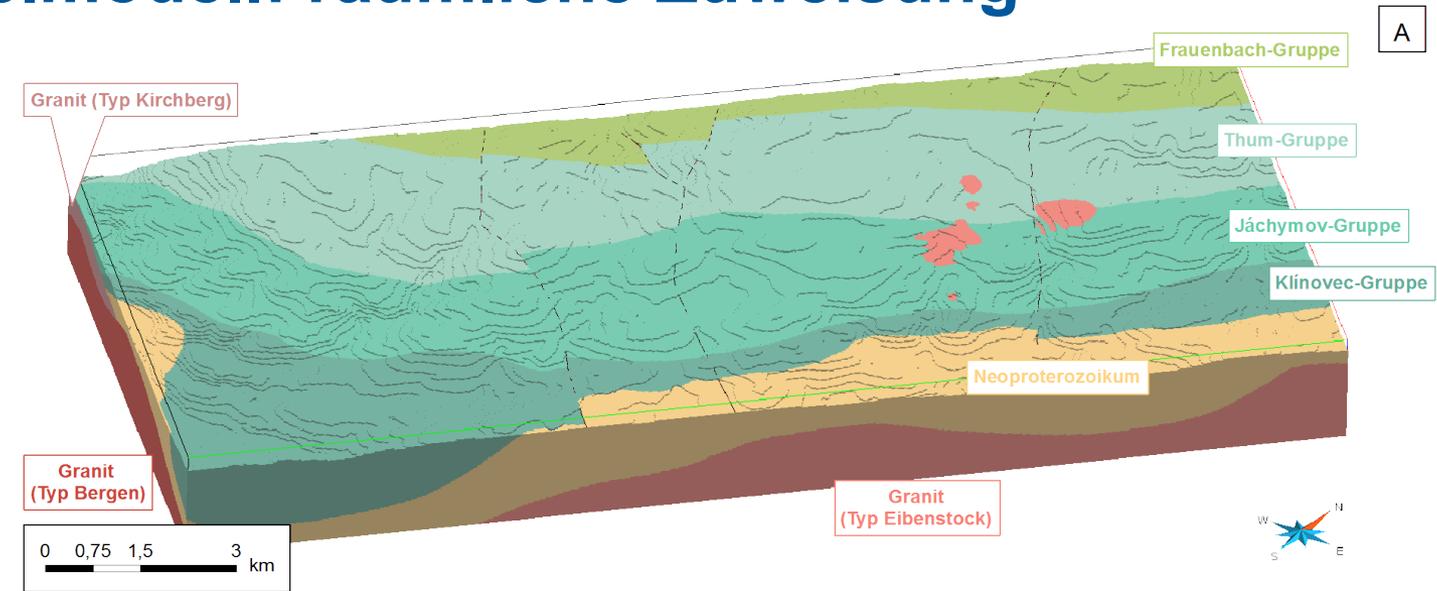
Daten: Siemon et al. (2015)

# Voxelmodell

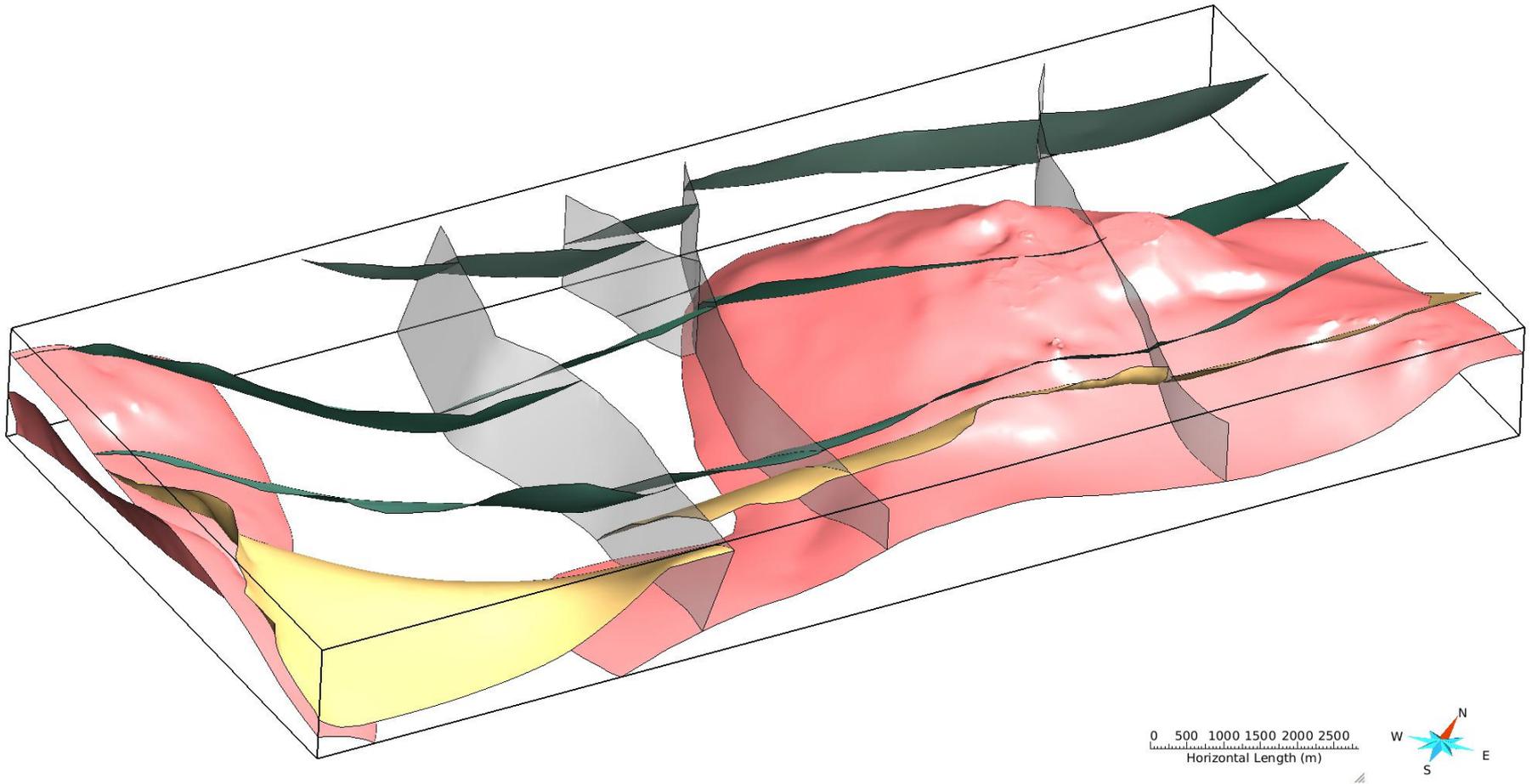
- Größe pro Voxel 25 x 25 x 25 m
- Anzahl der Voxel  $745 \times 353 \times 73 = 17.096.730$  (unter DGM) + 2.101.175 (oberhalb DGM)



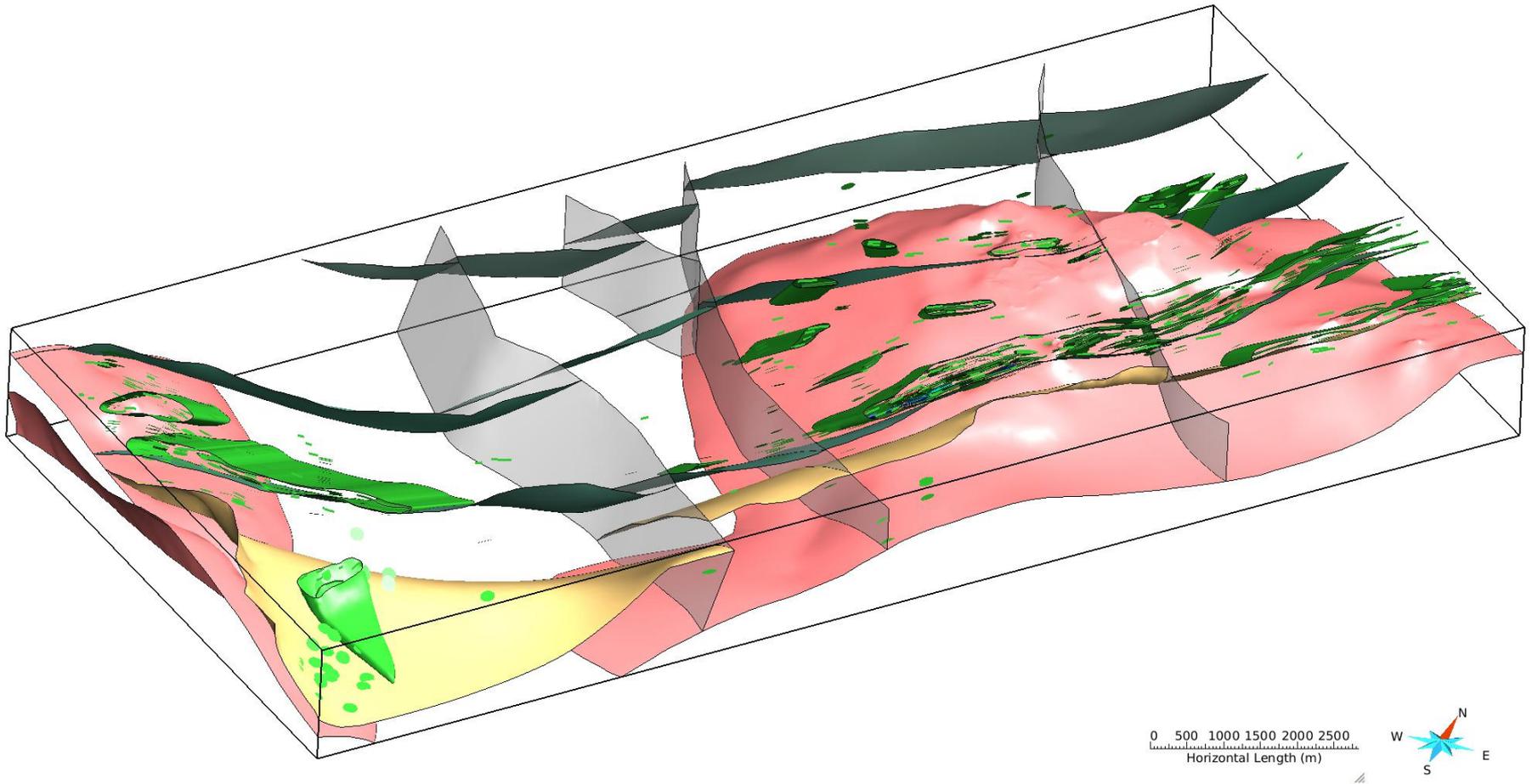
# Voxelmodell: räumliche Zuweisung



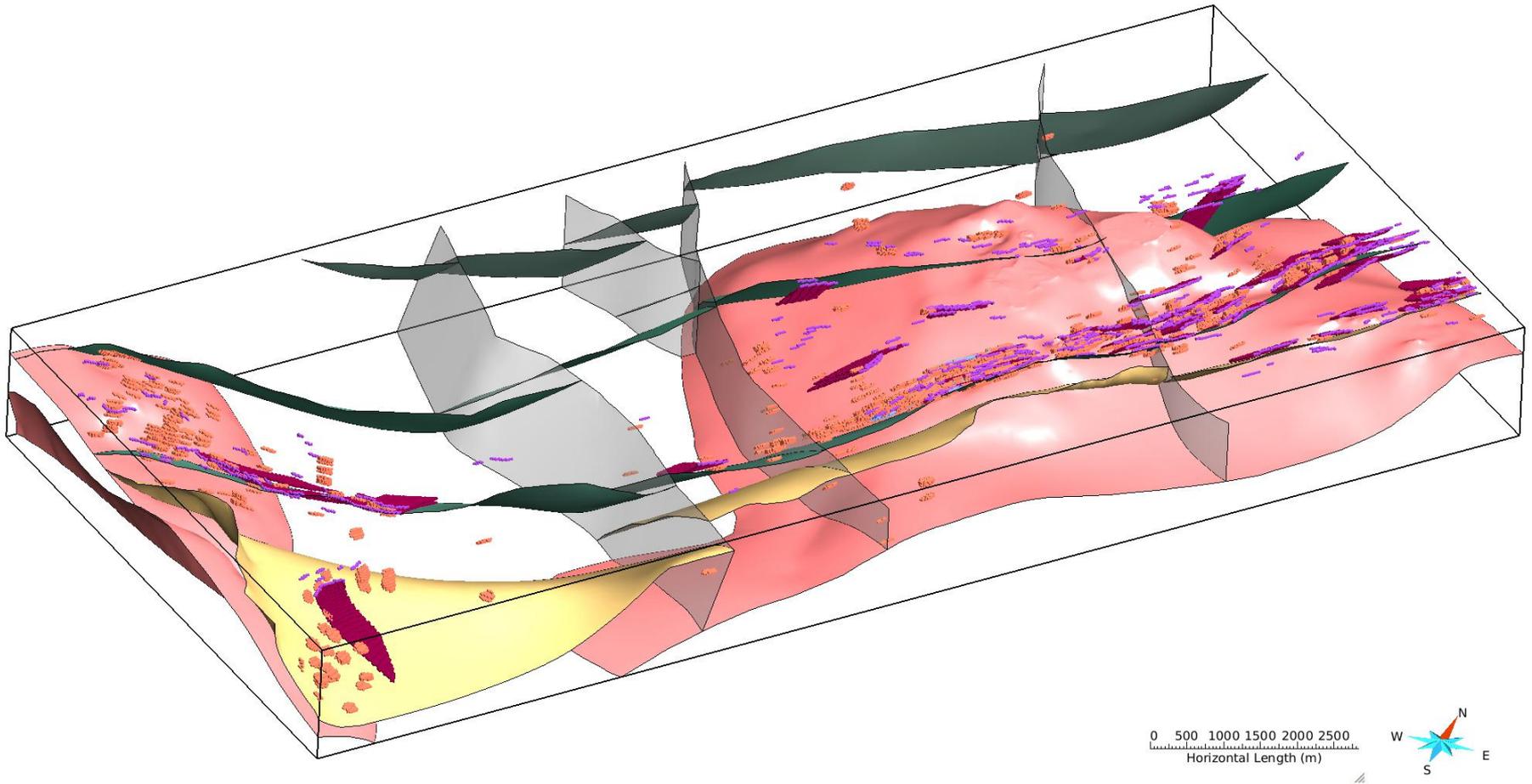
# Voxelmodell: Parametrisierung



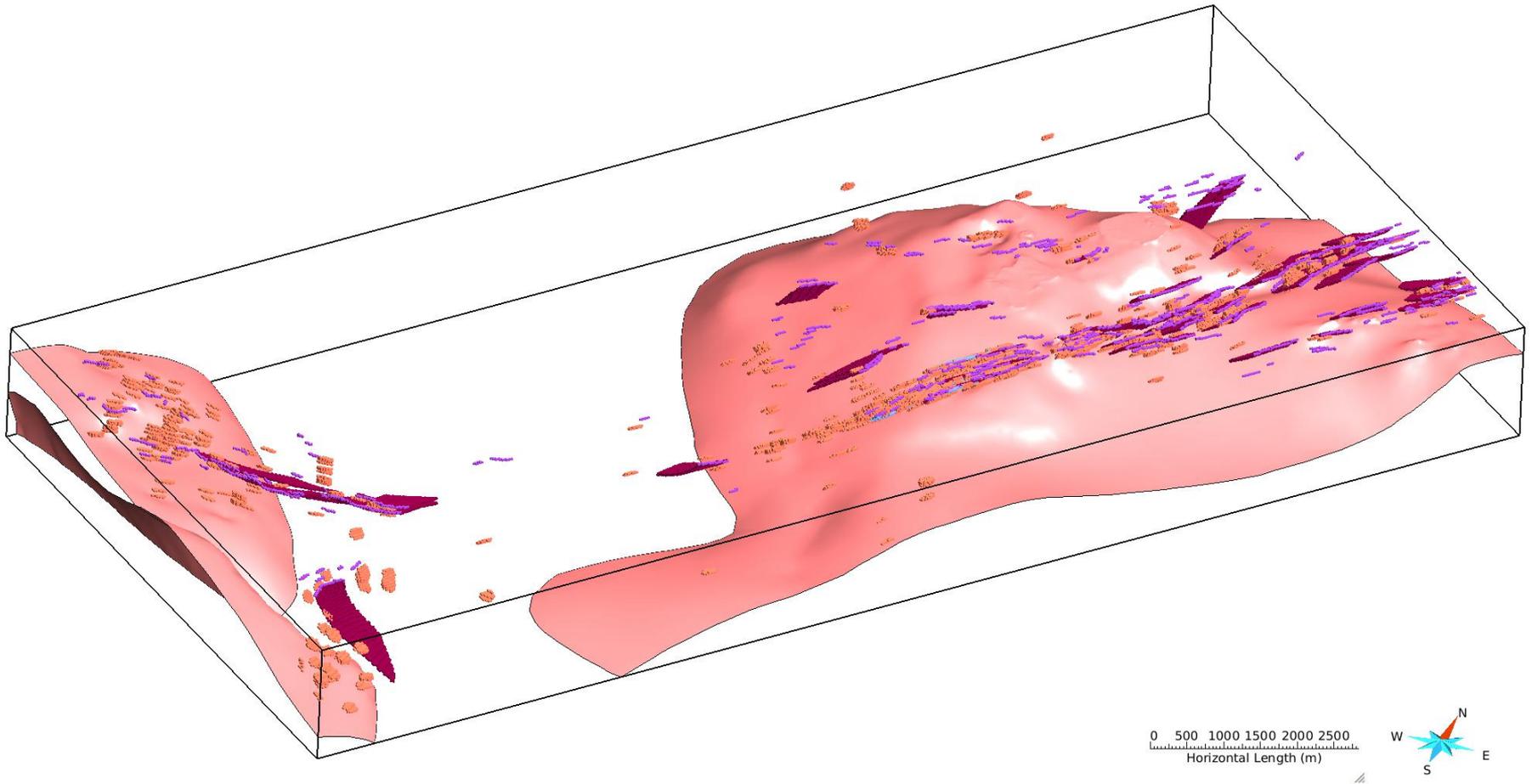
# Voxelmodell: Parametrisierung



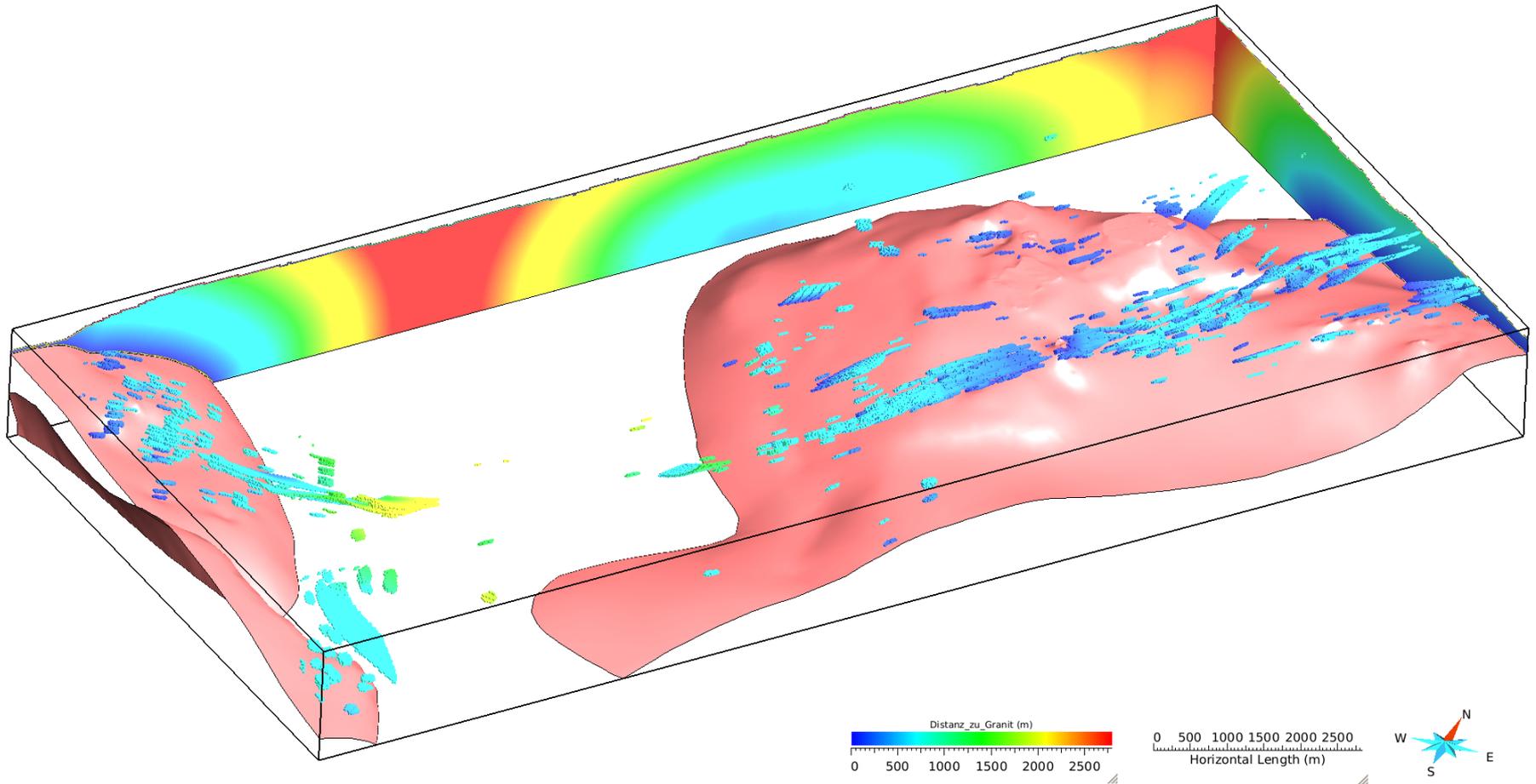
# Voxelmodell: Parametrisierung



# Voxelmodell: Parametrisierung



# Voxelmodell: Parametrisierung



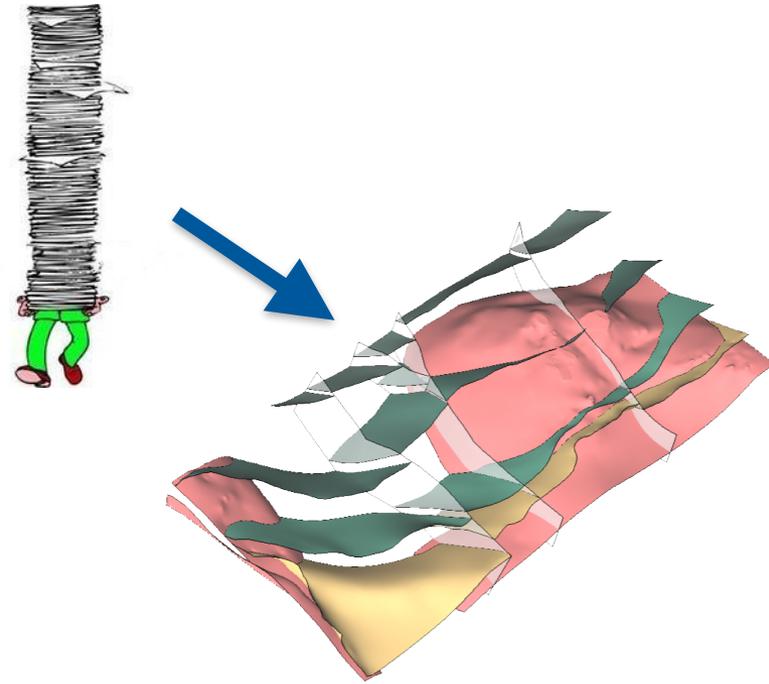
# Qualität des Modells



- Einschränkungen:
  - Datendichte der Bohrungen
  - Tiefen—Unschärfe
  - Differenzierung lithologische Einheiten
  - geophysikalische Daten qualitativ
  - Generalisierung von Geometrien
  - Annahmen bzgl. Einfallen und Ausdehnung
- Geometrien in 0–300 m Tiefe gut definiert
- Lagerstätten: punktuell sichere Belege, Linsen, Flächen, Cluster

# Ergebnisse

1. Datenbank: Aufbereitung von archivierten Daten (Altbestände)
2. 3D Flächenmodell: Visualisierung der Geologie und des lagerstättenrelevanten Inventars
3. 3D Körpermodell: Parametrisierung von Attributen zur Visualisierung und als Grundlage für Prognoserechnungen



# Ausblick

- Rohstoff-Prognoserechnungen, Geothermie, geomechanische Modellierung
- Verfeinerung und Ausdehnung des Modells durch z.B.
  - geophysikalische 3D Inversionsmodelle
  - Integrierung von verfügbaren geochemische Daten aus Bohrungen
  - Abgleich von Lage und Verlauf bekannter Erzgänge aus analogen Profilschnitten
- Publikationen

# Vielen Dank!

**LfULG:** Daniel Franke, Katrin Kleeberg, Henrik Kaufmann, Sascha Görne, Dietmar Leonhardt

**HIF:** Richard Gloaguen, Robert Zimmermann, Johannes Hövel

**BEAK:** Andreas Barth, Michael Steffen, Claus Legler, Gerald Volkmer, Andreas Knobloch, Ellen Dickmayer, Hannelore Scholz

**TUBAF:** Klaus Stanek, Louis Andreani, Christine Seupel

**TIN International:** Jörg Reichert

