

Mit alten und neuen Daten zum Ziel

Geothermale Charakterisierung des Untergrundes anhand von Archivdaten, Labormessungen und Geländearbeiten

Bernd Linder
Projektgruppe Tiefengeothermie
Geologischer Dienst NRW

Geothermie für Nordrhein-Westfalen

- Das Land Nordrhein-Westfalen plant zur Erreichung der Klimaziele auch die Geothermie zu nutzen – vor allem für die Wärmegewinnung.
- Geologischer Dienst NRW vom MWIKE NRW beauftragt, das geothermale Potenzial in NRW zu untersuchen

Ministerium für Wirtschaft,
Industrie, Klimaschutz und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen



Foto: eroluftbild.de/Hans Blossey

3 Projekte für die Geothermie



Geothermale Charakterisierung
des tiefen und mitteltiefen
Untergrundes des Rheinlandes
und des Nordrand des
Schiefergebirges

2021-2022



Durchführung von **2D-
Seismiken**

2021-2024

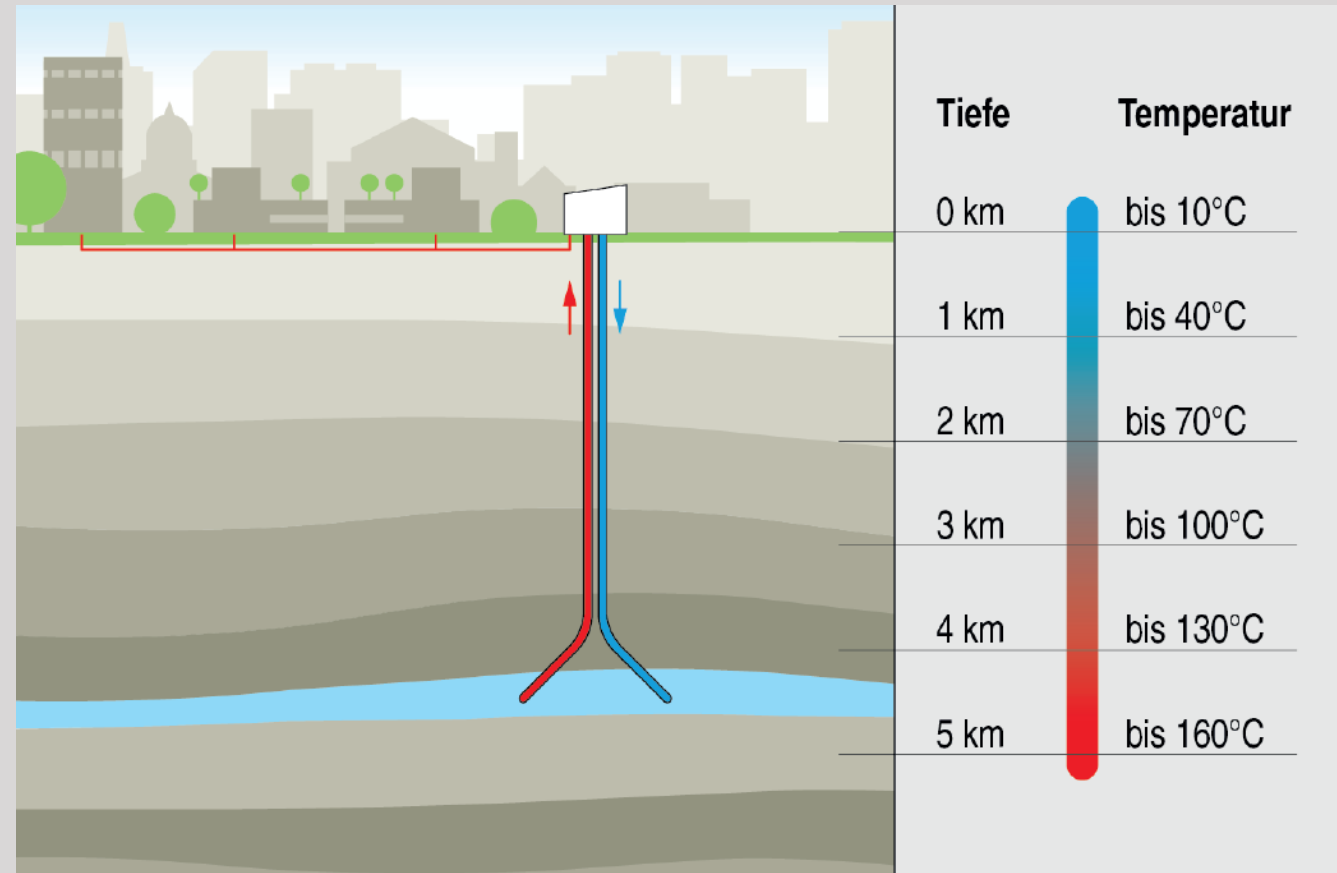


**DGE-ROLLOUT – Tiefe
Geothermie für Nordwesteuropa**

2019-2023

Warum Geothermie?

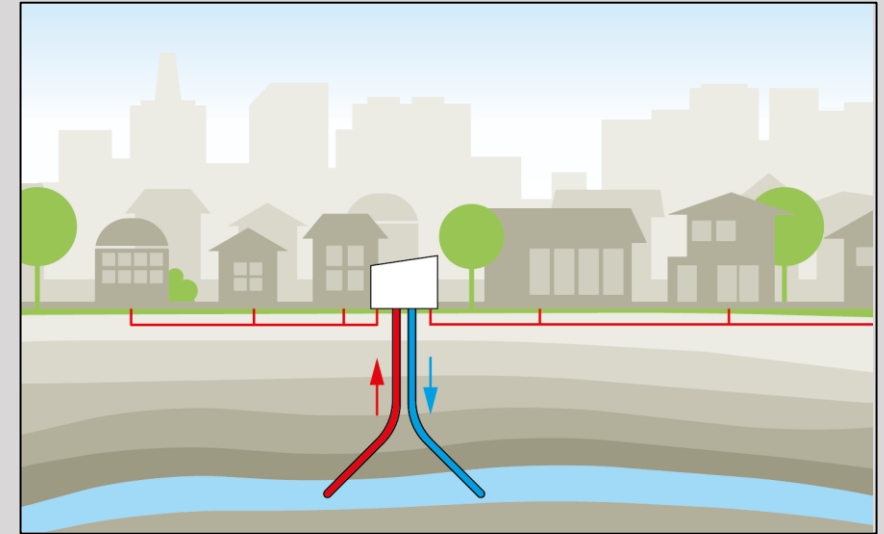
- grundlastfähig
- unabhängig von Jahreszeit und Witterung
- regional verfügbar
- kostenstabil (unabhängig von Weltmarktpreisen)
- regenerativ
- überall verfügbar



Welche Nutzungsmöglichkeiten der Geothermie stehen zur Verfügung?

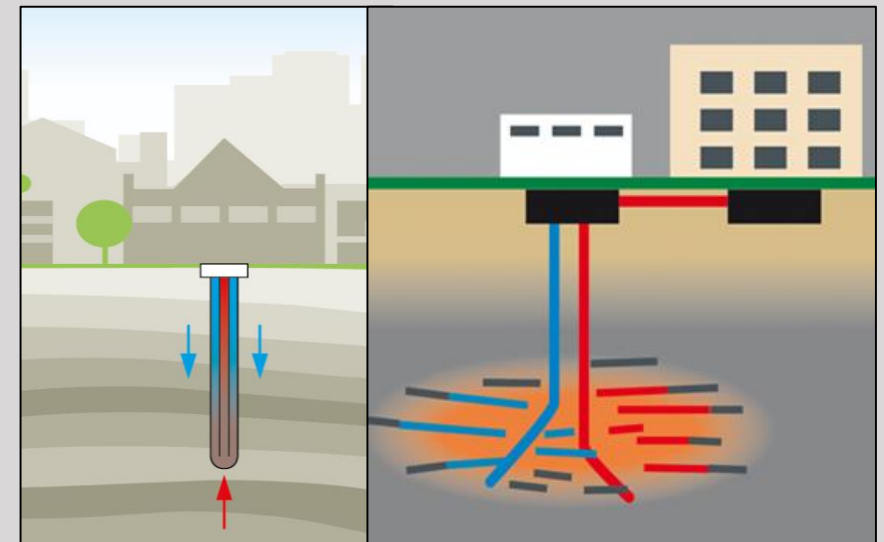
Hydrothermale Systeme:

Wärme wird dem Untergrund im Wesentlichen zusammen mit dem heißen Fluid (Wasser/ Dampf) entnommen (Dublette)



Petrothermale Systeme:

Gewinnung der geothermischen Energie aus dem Untergrund unabhängig von Wasser führenden Horizonten. Dies ist als geschlossenes System (Erdwärmesonde) und als offenes System (EGS) möglich



Nordrhein-Westfalen setzt bei der Tiefen Geothermie auf die Nutzung hydrothermaler Reservoire

Wichtige geologische Voraussetzungen

Dubletten

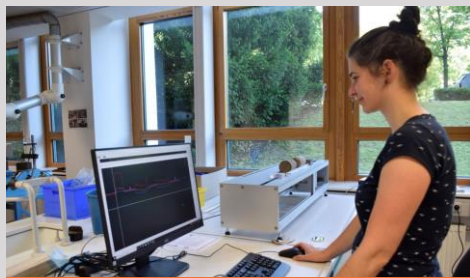
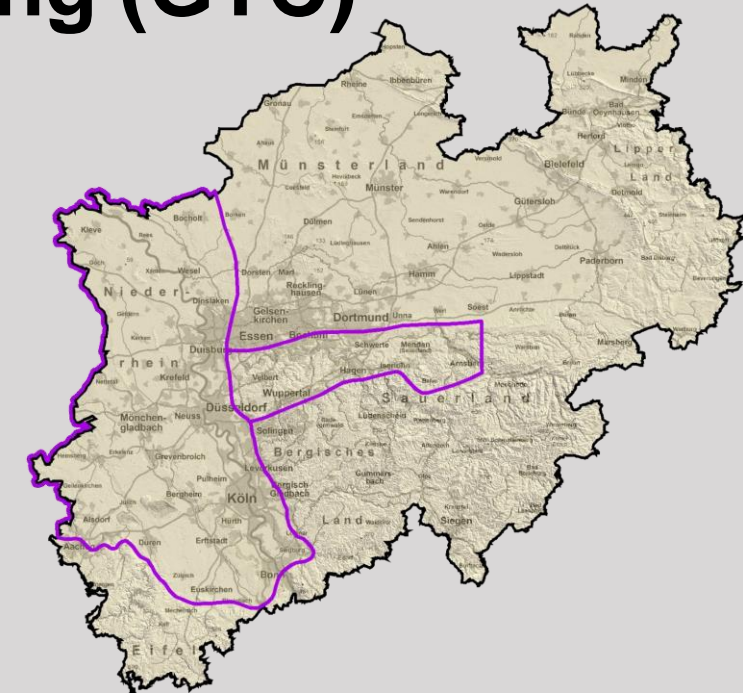
- Nutzung ist an Gesteinseinheiten mit einer guten Wasserdurchlässigkeit gebunden (**Ergiebigkeit**)
- potenzielle Reservoirs sind z.B. wasserwegsames **Karbonatgesteine** oder **Sandsteine**
- Tiefenlage der Gesteine bestimmt die Reservoirtemperatur

Erdwärmesonden

- hohe **Wärmeleitfähigkeiten** ($\text{W/m}^{\circ}\text{K}$) sind für eine effiziente Nutzung nötig
 - Wärmekapazität, Dichte
 - unabhängig von wasserführenden Schichten
- Dies erfordert eine gute Kenntnis über die Schichtenfolge und Zusammensetzung der Gesteine (Lithologie)

Das Projekt Geothermale Charakterisierung (GTC)

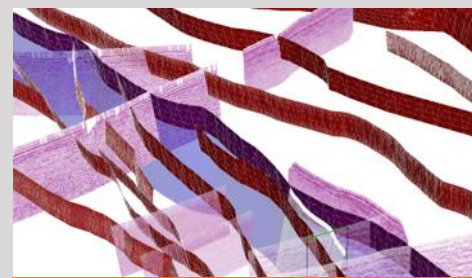
- **Projektregion**
Rheinland und Nordrand Rheinisches Schiefergebirge
- **Mitteltiefe Geothermie (Sonde/Speicher/Dublette)**
geologisch-geothermisches Modell bis 1.000 m Tiefe
- **Tiefe Geothermie (nur hydrothermal)**
karbon- und devonzeitliche Karbonate
(Kohlenkalk/Massenkalk)



Datenaufbereitung



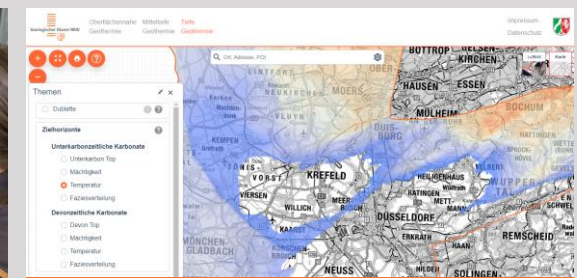
Untersuchung



Konstruktion



Bewertung

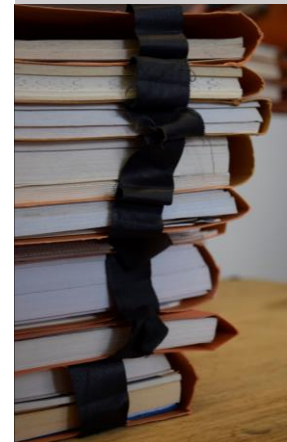
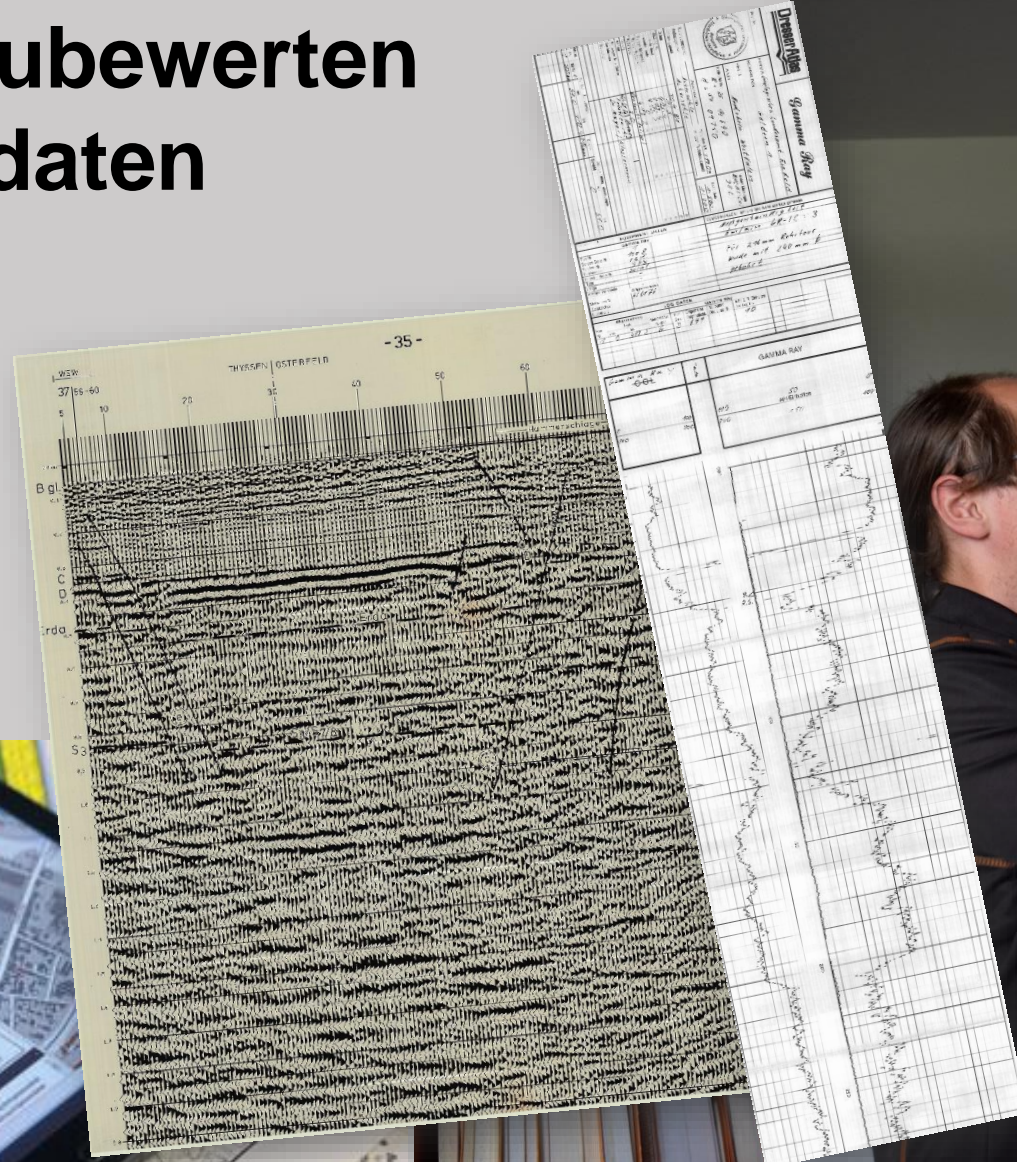


Darstellung

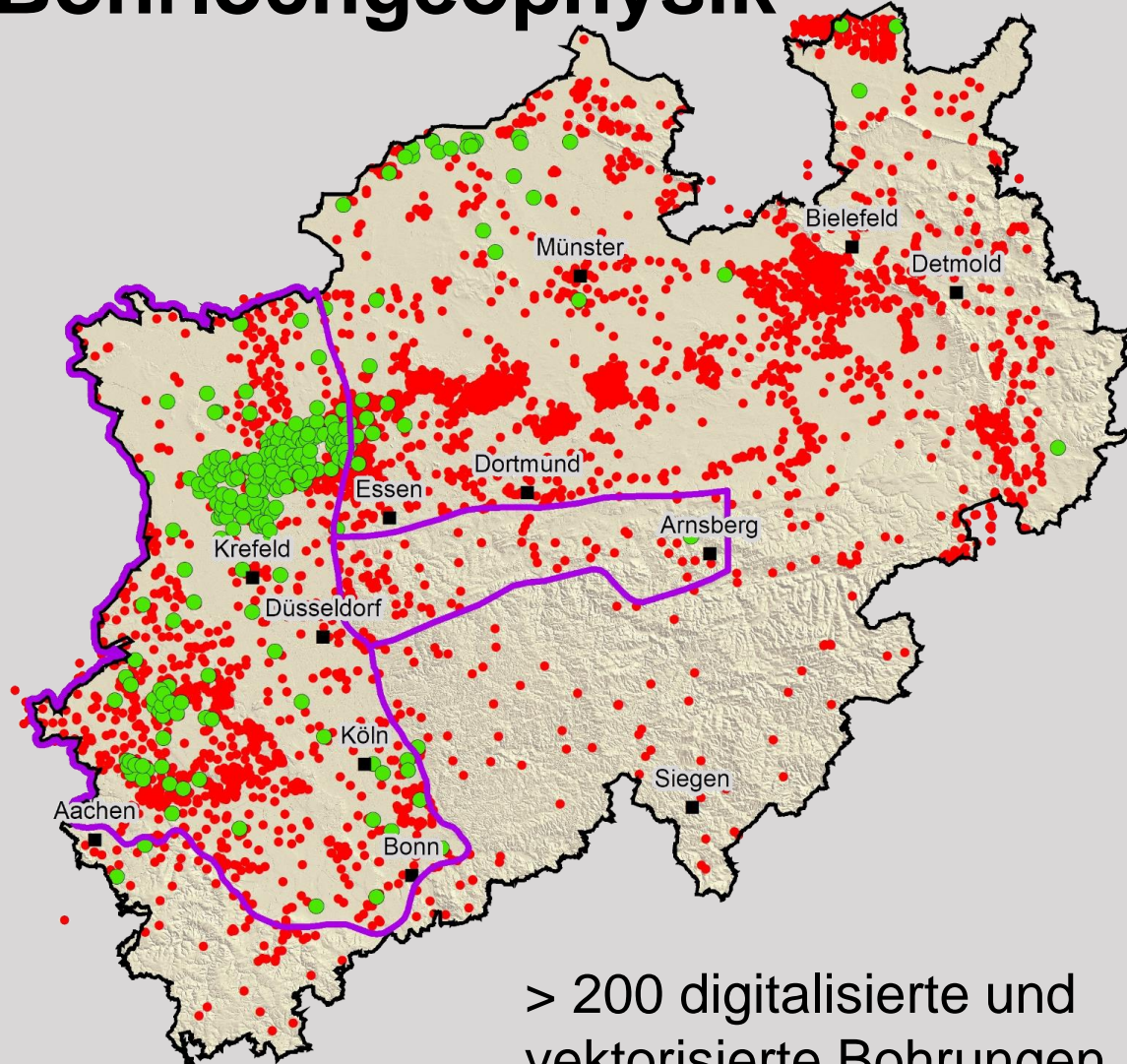
Digitalisieren und Neubewerten von analogen Archivdaten

- Bohrlochgeophysik
- Seismische Profile
- Bohrdokumentationen
- Geologische Kartenwerke

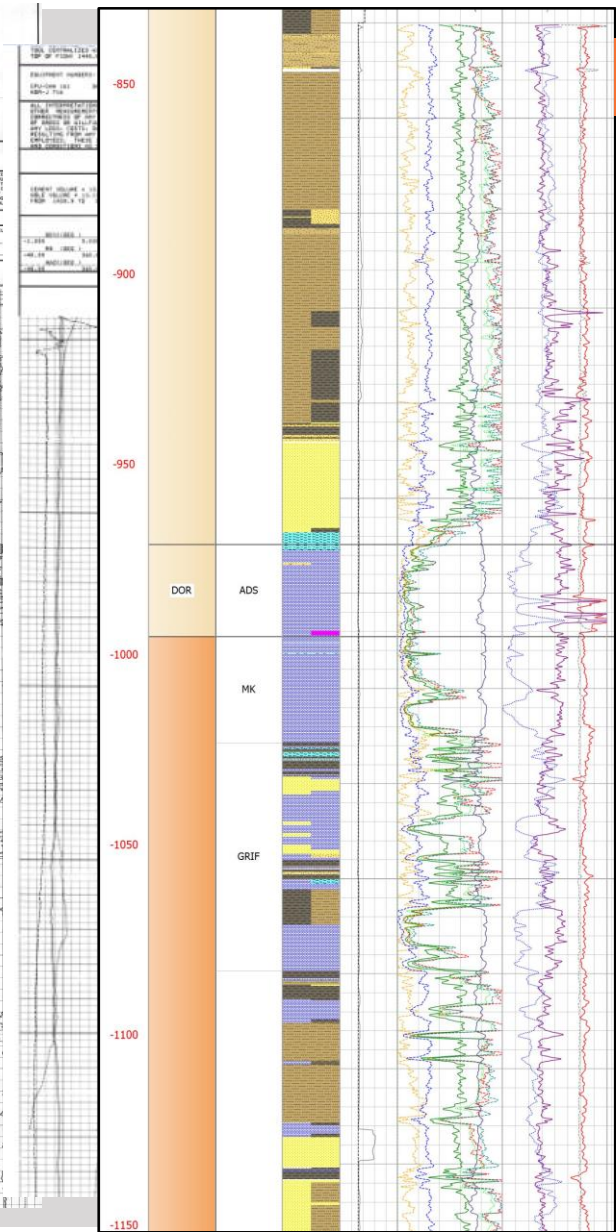
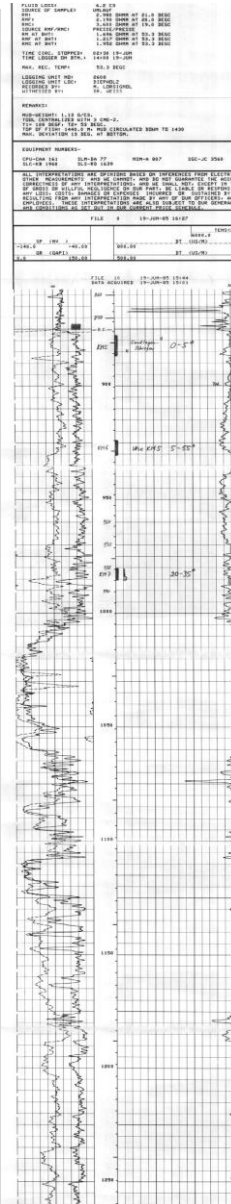
Datenaufbereitung



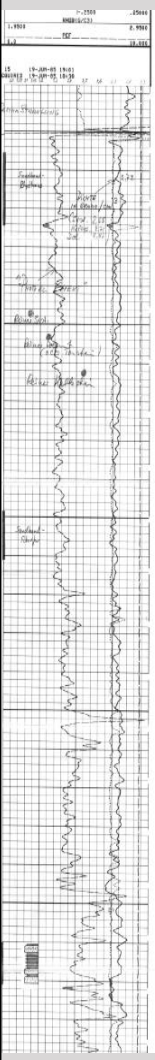
Bohrlochgeophysik



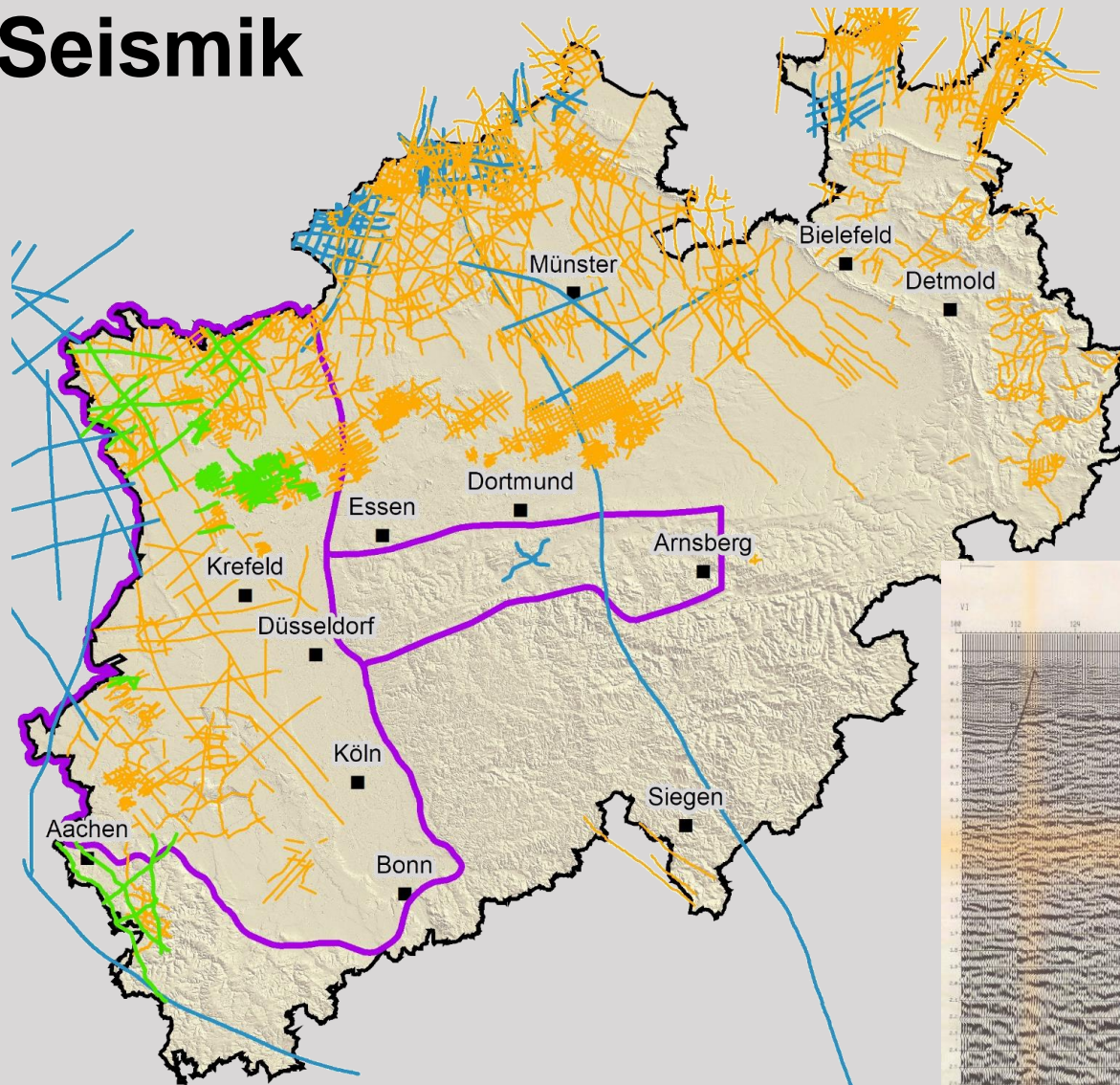
> 200 digitalisierte und vektorisierte Bohrungen



Datenaufbereitung

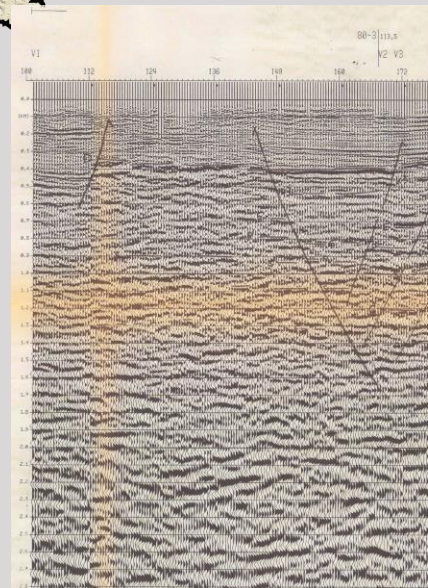
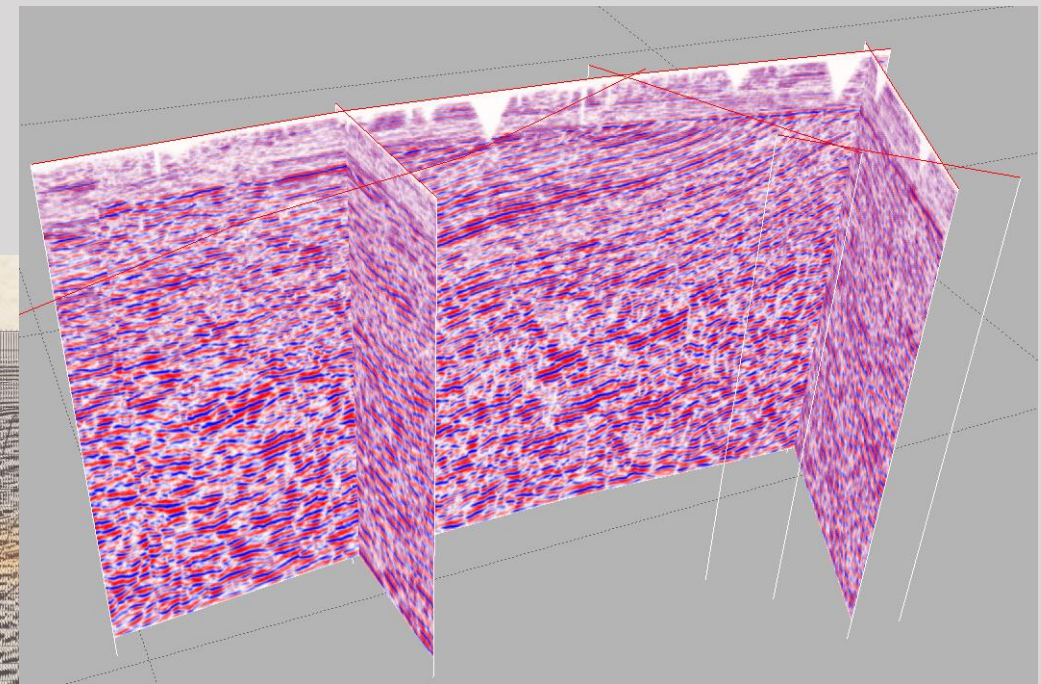


Seismik



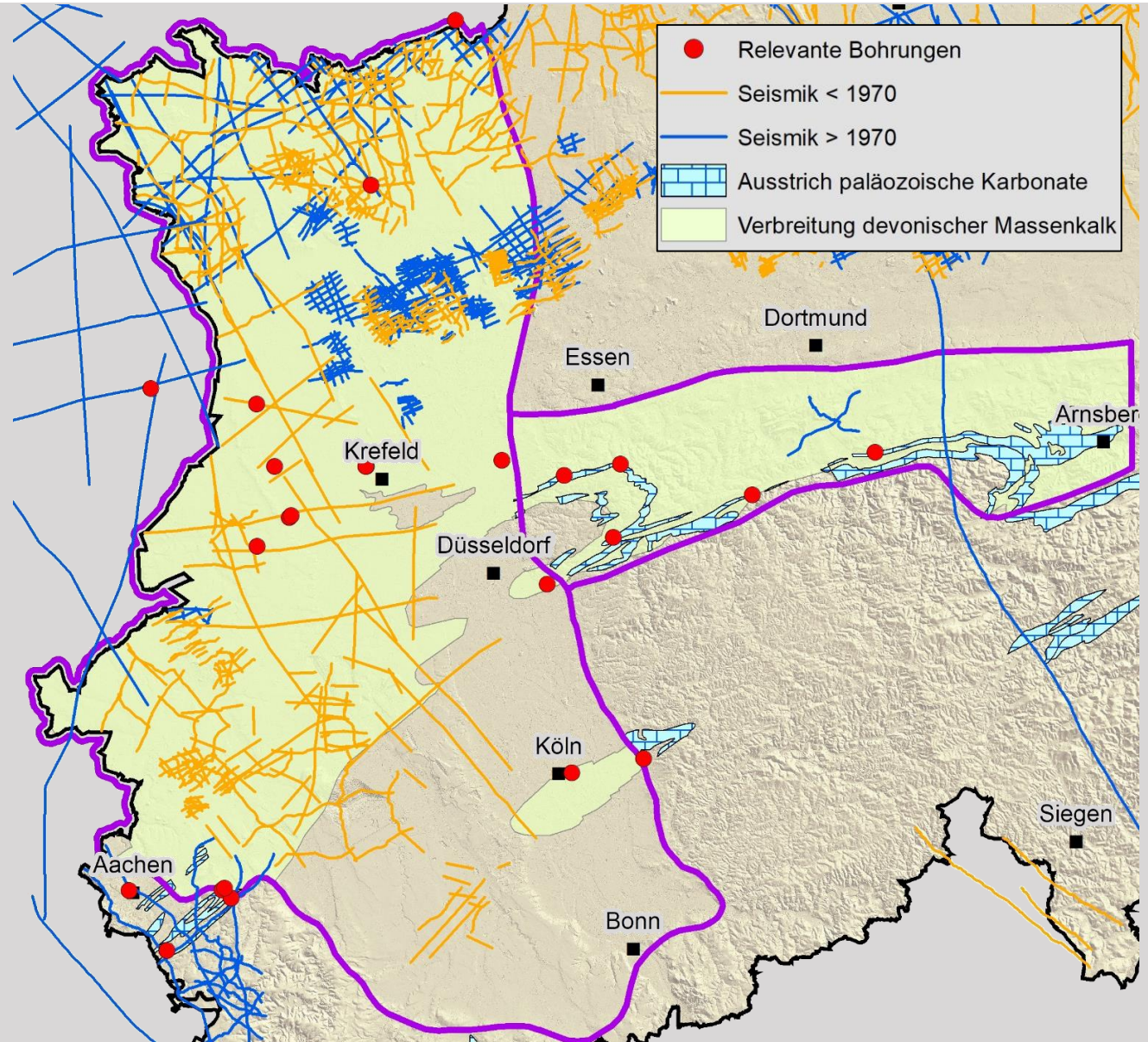
- Akquise von seismischen Profilen
- Digitalisierung und Vektorisierung von über 100 seismischen Profilen

Datenaufbereitung



Datenlage

- im Bergland Karbonate gut bekannt durch Aufschlüsse
- mit der Tiefe nimmt der Erkundungsgrad deutlich ab
- nur wenige Bohrungen erreichen die Zielhorizonte
- neuere Seismik v.a. in den Steinkohlerevieren

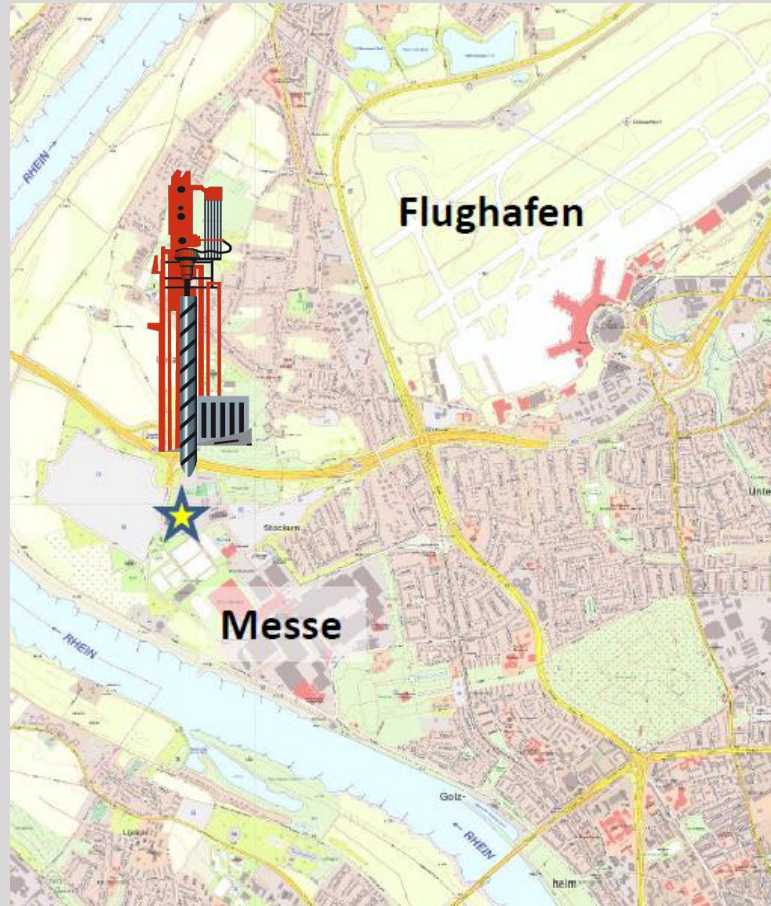


Geowissenschaftliche Landesaufnahme

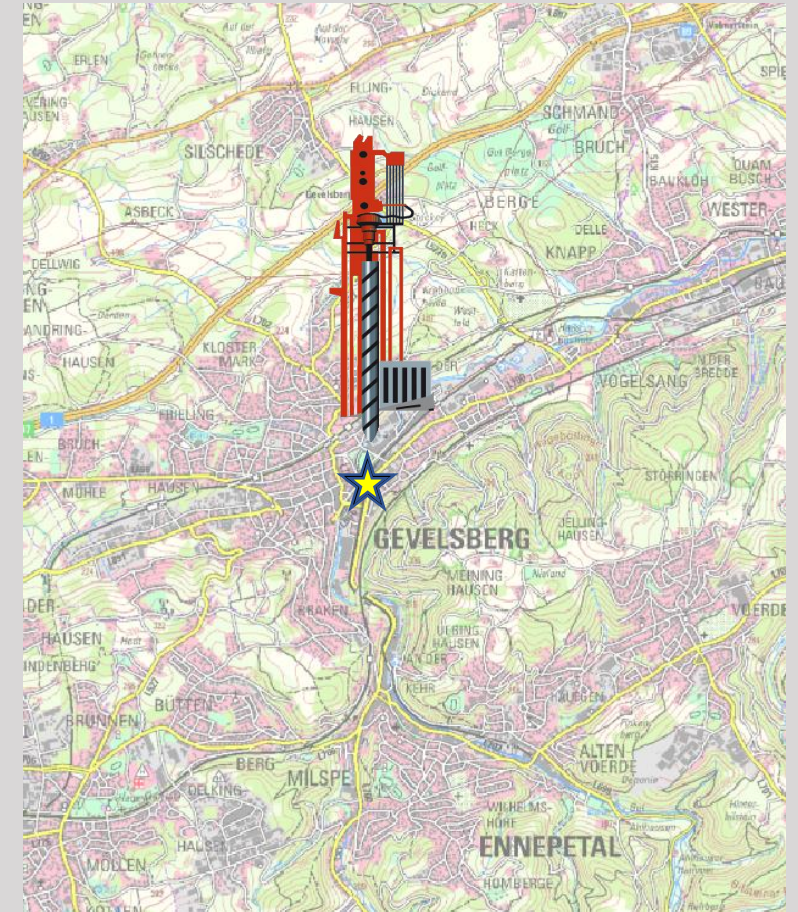
Untersuchung

Bohrungen

- 300 m tiefe Bohrung in Düsseldorf (Kohlenkalk)
- 80 m tiefe Bohrung in Gevelsberg (Massenkalk)
- bohrlochgeophysikalisches Messprogramm



Düsseldorf



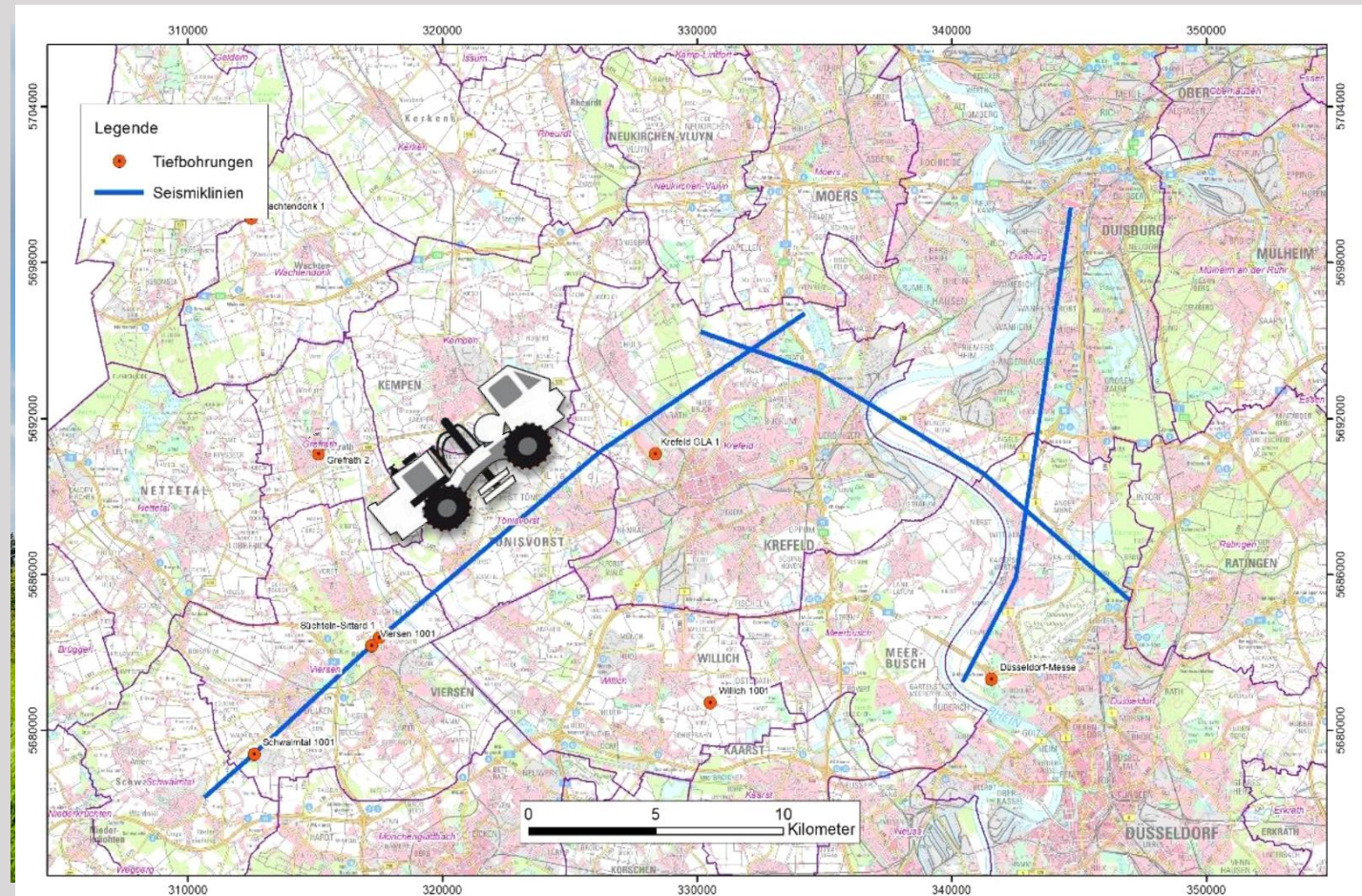
Gevelsberg

Geowissenschaftliche Landesaufnahme

Untersuchung

Seismik

- 2D-seismische Untersuchungen im Projektgebiet Rheinland
- 70 km: Schwalmthal, Viersen, Tönisvorst, Krefeld, Düsseldorf, Duisburg



Neuaufnahme von geothermischen Kennwerten

Labor

- an **Bohrkernen** aus dem GD-eigenen Bohrkernarchiv und von aktuellen Bohrungen
- **Parameter:** Wärmeleitfähigkeit, Wärmekapazität, Dichte, Porosität, Permeabilität, etc.
- **Analytik** im eigenen Labor sowie Fremdvergabe

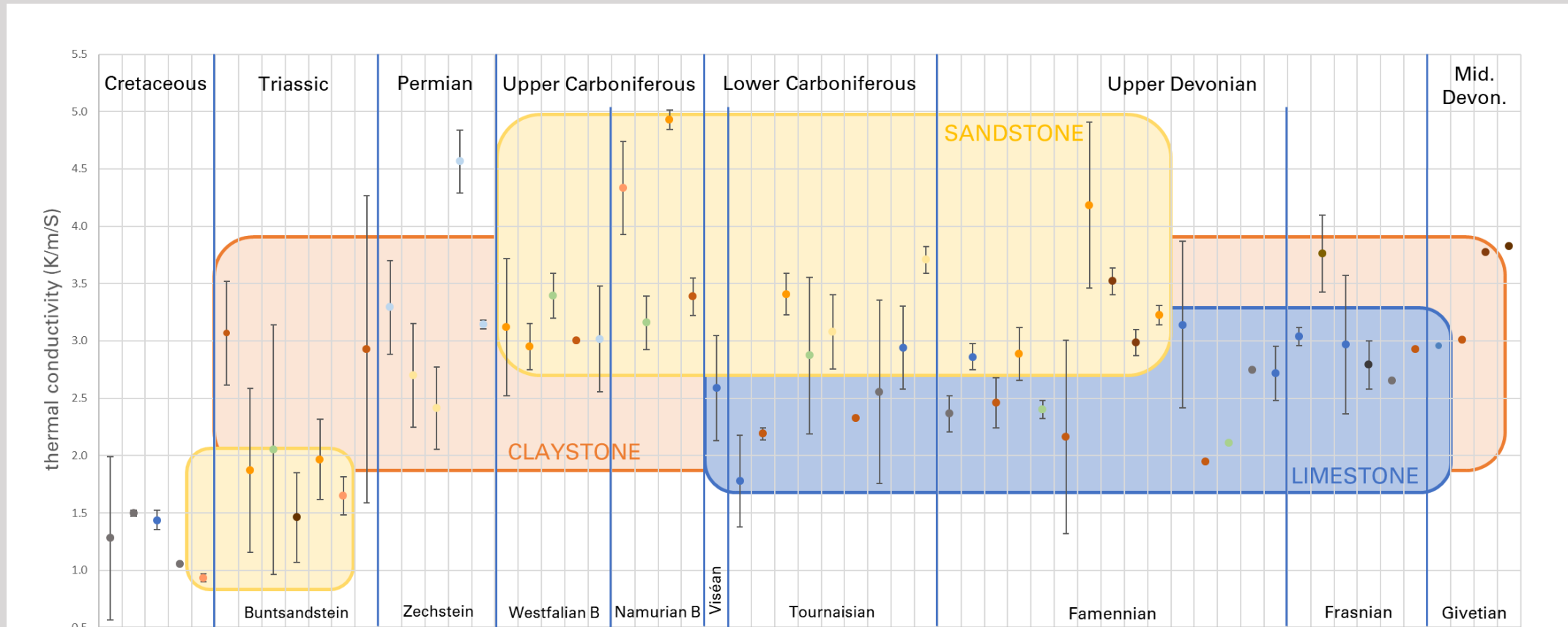
Untersuchung



Analyse der Wärmeleitfähigkeit

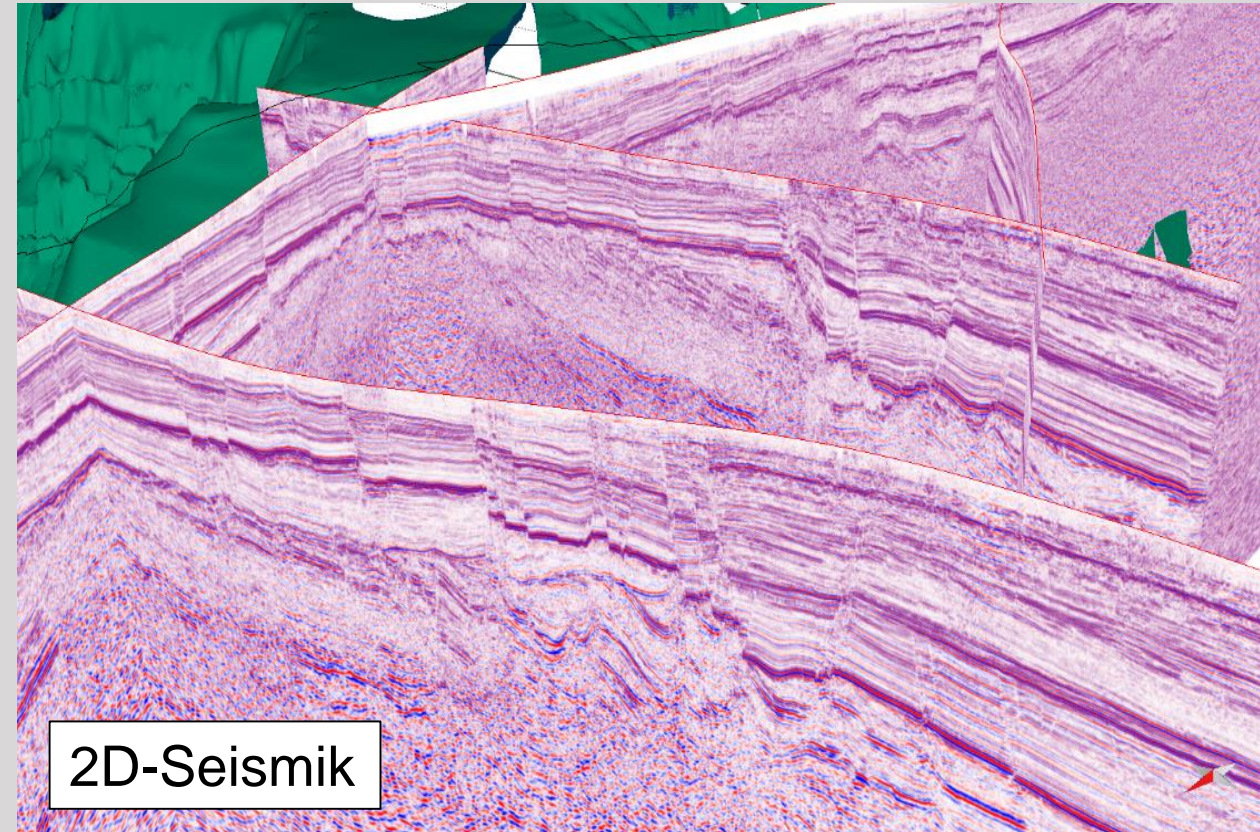
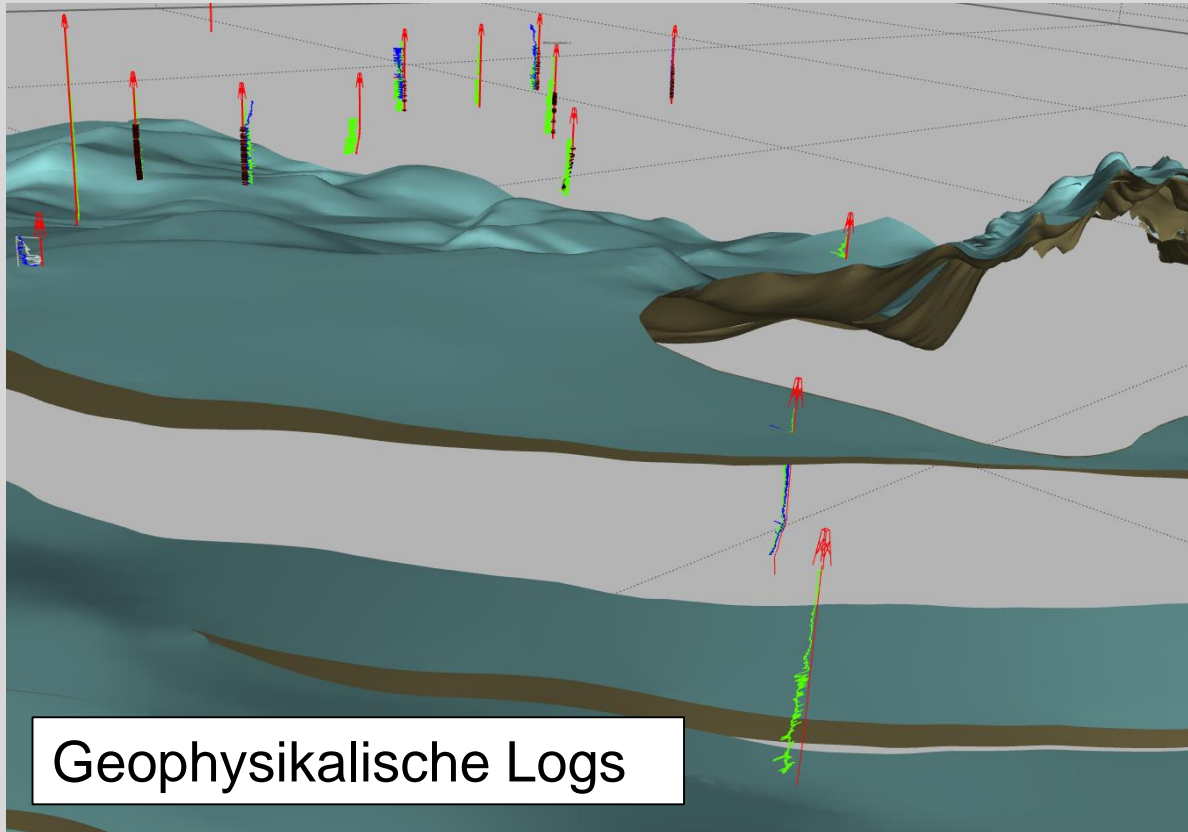
Untersuchung

Bewertung



Einarbeitung von digitalisierten Daten in ein 3D-System

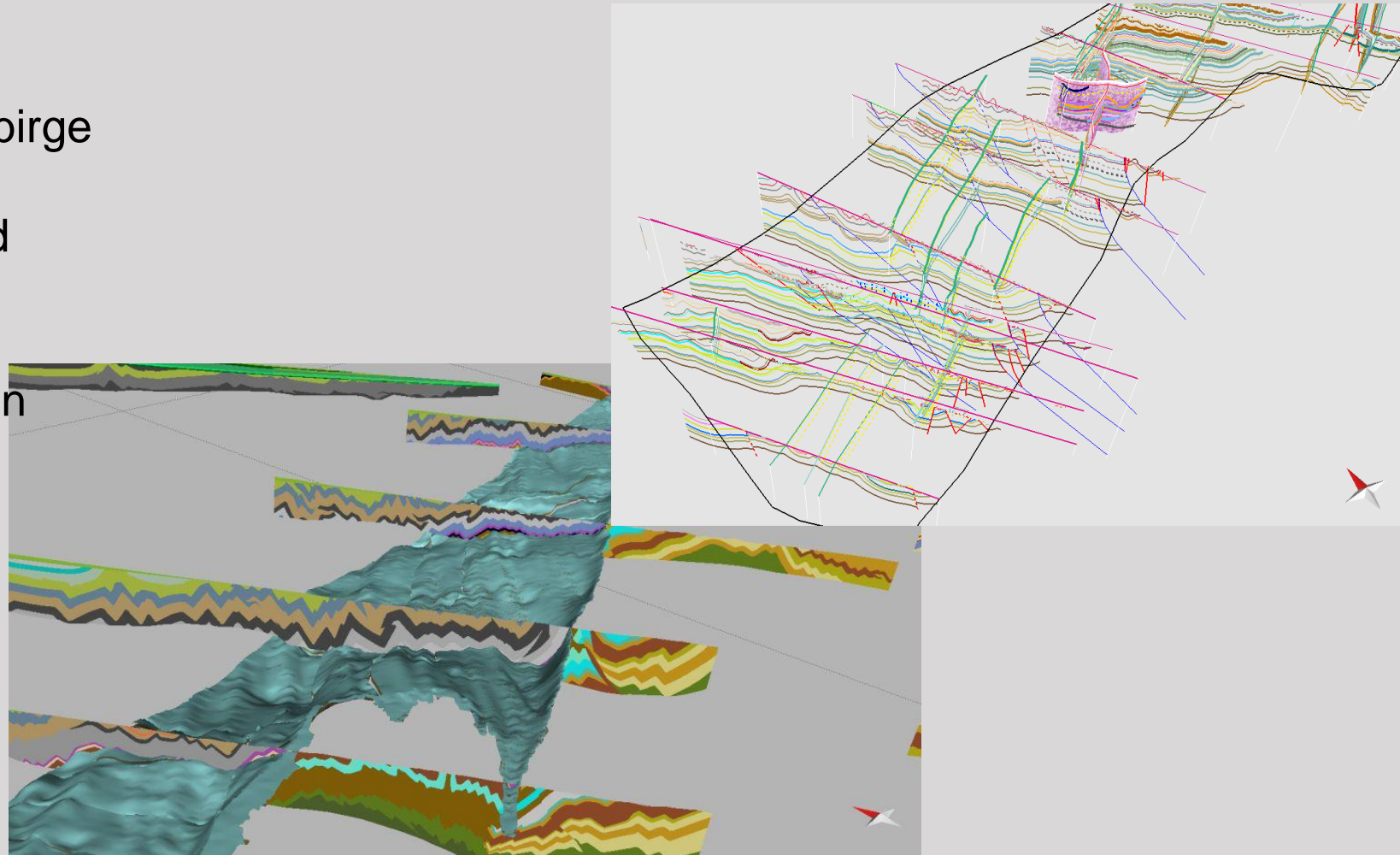
Konstruktion



Erstellen von geologischen Schnitten

Konstruktion

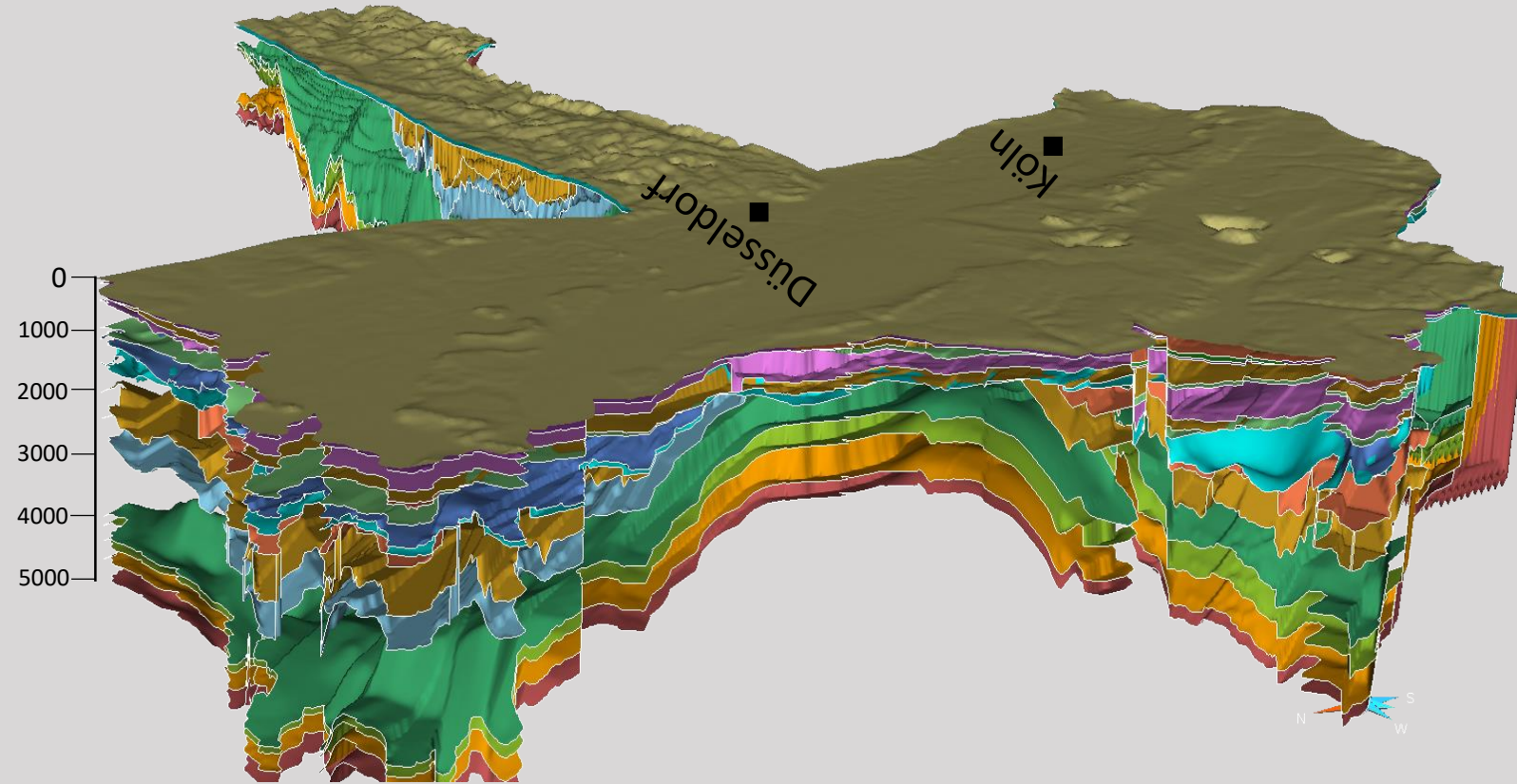
- Teilraum Nordrand Schiefergebirge
- dort kaum tiefe Bohrungen und Seismik vorhanden
- Einbeziehung von vorhandenen geologischen Karten, Schnittkonstruktionen und Einfallswerten



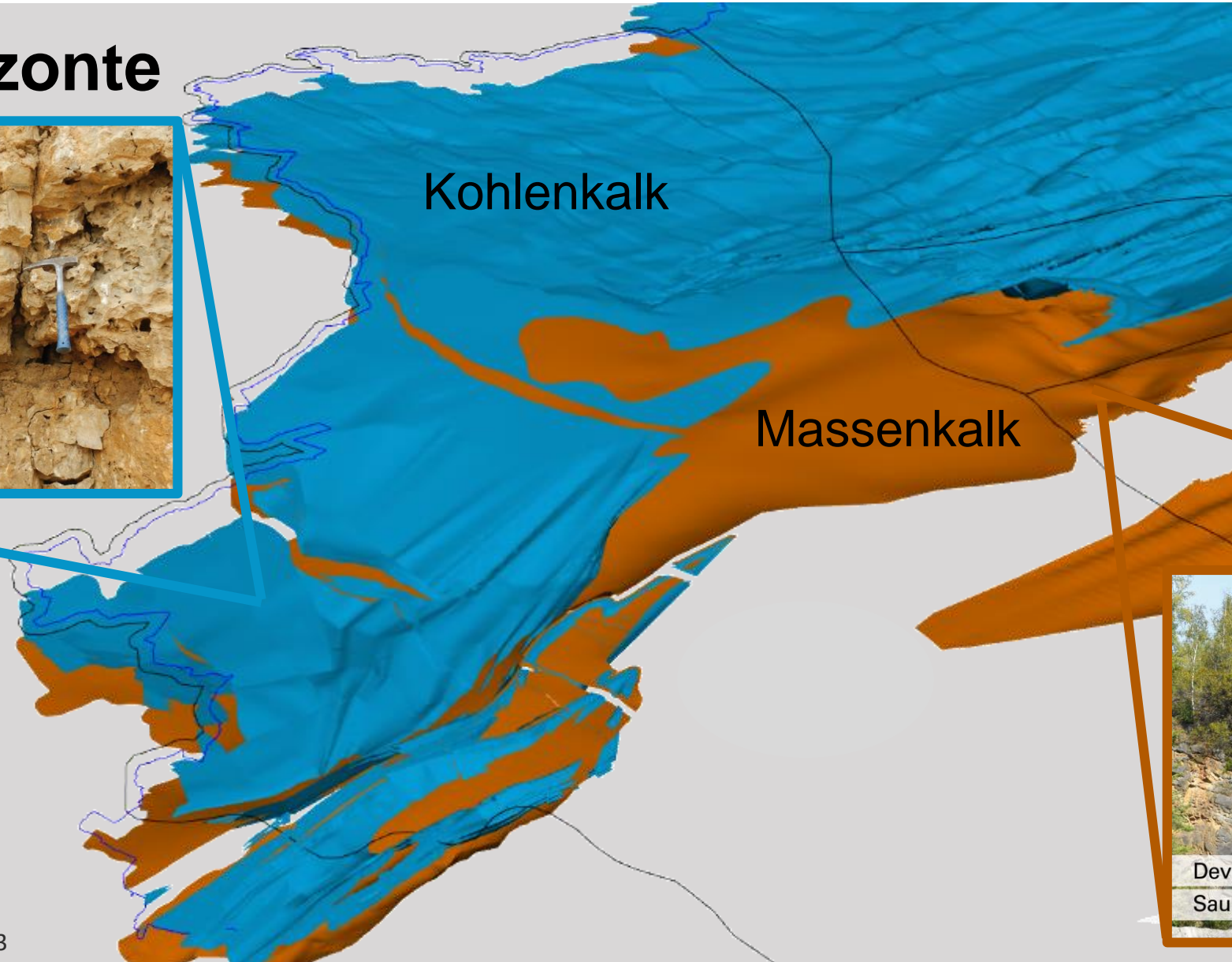
Modellierung

Konstruktion

- Geothermisch relevante Horizonte
- Lage von Störungen
- Tiefenlagen und Mächtigkeiten
- Geologische Strukturen
- Reservoirtemperaturen



Zielhorizonte



Konstruktion

Bewertung



Fazit & Ausblick

- die **Digitalisierung von Archivdaten** bildet die Basis für geothermische Bewertungen
- durch **Laboruntersuchungen** wird eine „geothermische“ Datengrundlage aufgebaut (geothermische Datenbank)
- **Landesaufnahme** schließt Kenntnislücken
- das **geologische Modell** bildet den aktuellsten Kenntnisstand ab
- **Einarbeitung** neuer Ergebnisse (u.a. Seismik) und fortlaufende **Pflege** des Modells

