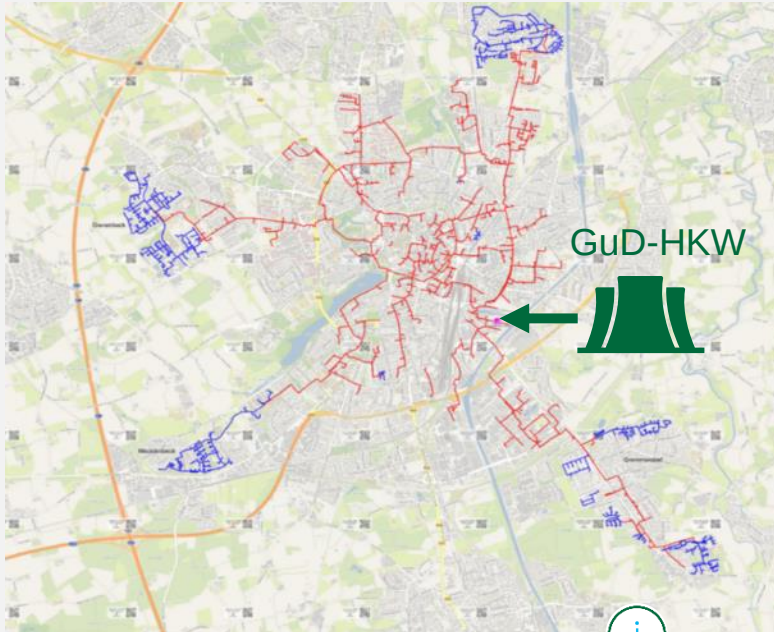


Geodaten mit Tiefgang: Wie 3D-Seismik die Zukunftswärme Münsters mitgestaltet

Thementag Geonetzwerk Münsterland
21.03.2025 | Carsten Lehmann



Erzeugung Fernwärme – Stand heute

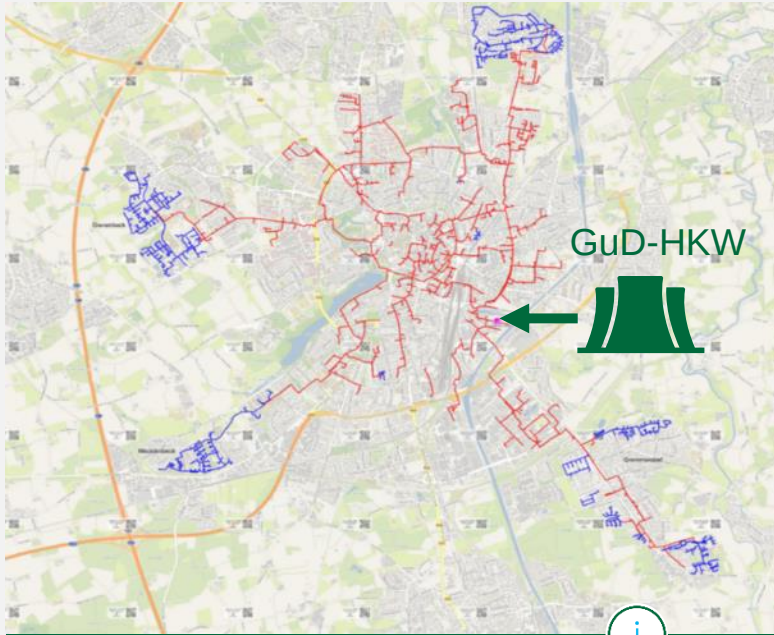


Münsters Fernwärmenetz

- Primärnetz (rot) und Sekundärnetze (blau)
- Arealnetze in Roxel, Albachten und Amelsbüren
- 235 km Rohrleitungen, rd. 5.800 Hausanschlüsse



Erzeugung Fernwärme – Stand heute



Münsters Fernwärmenetz

- Primärnetz (rot) und Sekundärnetze (blau)
- Arealnetze in Roxel, Albachten und Amelsbüren
- 235 km Rohrleitungen, rd. 5.800 Hausanschlüsse



Erzeugung Fernwärme – Transformation



Erzeugungspotenziale der Zukunft



Erdwärme

- Oberflächennahe bis 400m
- Tiefengeothermie bis ca. 6.000m



Solarthermie +
Saisonalspeicher



Power-to-Heat



Groß-

Wärmepumpen

- Abwärme
- DEK



Abwärme aus
Abwasser



Weitere Technologien



Warum Tiefe Geothermie in Münster?



Geothermie ist CO₂-frei

- Wichtiger Baustein für klima-neutrale Wärme
- Dauerhaft verfügbar und grundlastfähig



Geothermie ist wettbewerbsfähig

- Nutzung vor Ort vorhandener Ressourcen
- Unabhängig von Brennstoff-importen und -preisen
- Vergleichsweise geringe Gestehungskosten im Vergleich zu anderen erneuerbaren Wärmequellen



Der Untergrund ermöglicht es

- 3 verschiedene potenzielle Reservoirs unter Münster vorhanden
- Keine seismisch aktive Region
- Keine Anhydritschicht

Fernwärmenetz als Verteilstruktur mit großer Hebelwirkung vorhanden

Geothermie in Münster – was bisher geschah

- 2020** Wärmestrategie der Stadtwerke Münster mit Tiefengeothermie als eine Leittechnologie
- 2021** 2D-Seismik des Landes NRW/Geologischer Dienst Erlaubnisfeld „Grüne-Wärme-Münster“
- 2022** Vorstellung der Seismik-Ergebnisse, Ratsbeschluss für weitere Erforschung (3D-Seismik)
- 2023** Förderzusage des Ministeriums für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie NRW
- 2024** Die 3D-Seismik in Münster startet



Rat bekennt sich ausdrücklich zur Geothermie
**Münsters Stadtwerke dürfen
den Blick in die Tiefe wagen**



Vibrotruck auf dem Bauplatz
November 2021
13.02.2025

Horizonte für Tiefe Geothermie in Münster



Münster

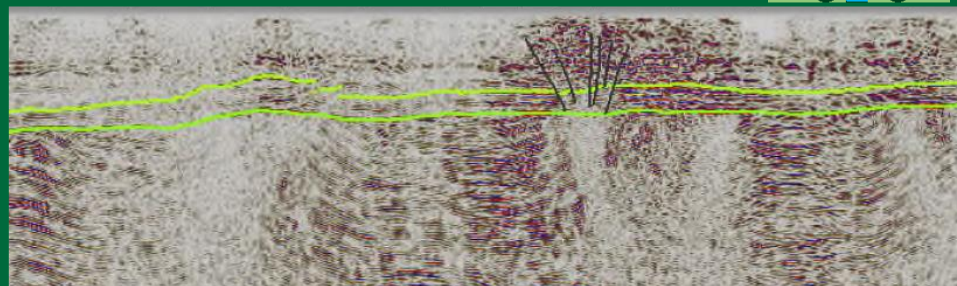


Münster



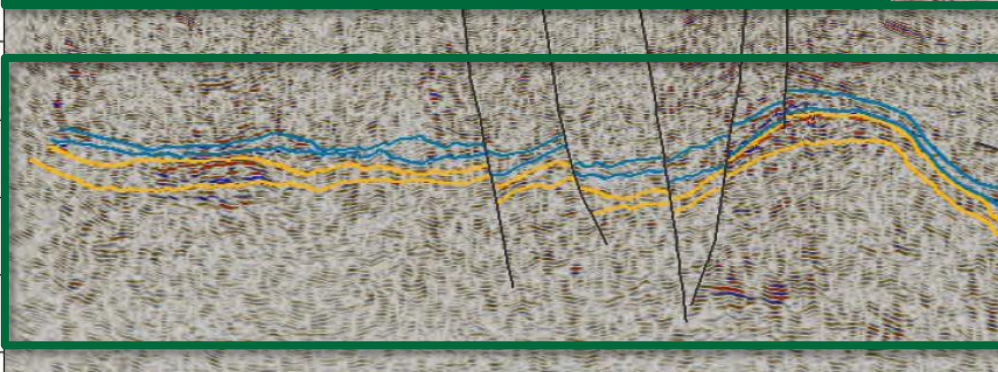
Cenoman/Turon:

- 900 – 1700 m tief
 - Ca. 90 bis 100 Mio. Jahre alt
 - Temperaturen ca. 30 - 55°C
- > geringere Kosten und geringere Leistung



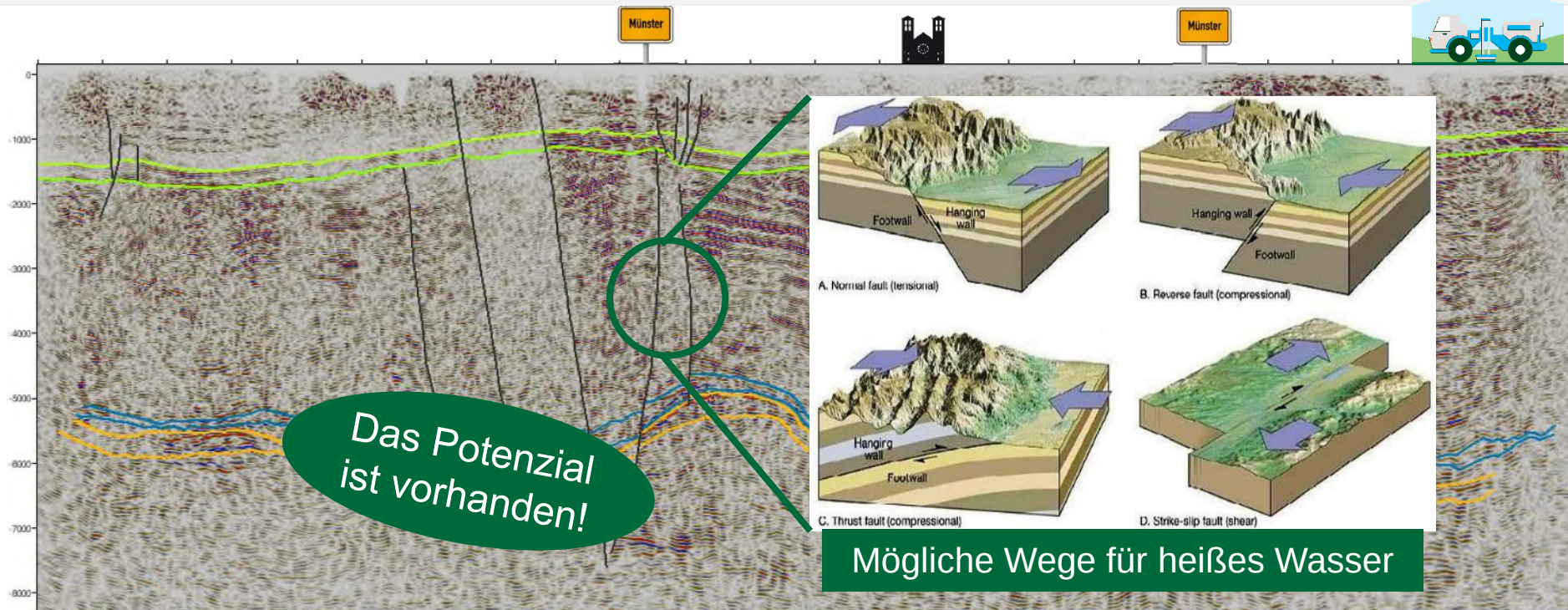
Kohlenkalk (Mississippium) und Massenkalk (Mitteldevon):

- 4700 – 6700 m tief, Temperatur >150°C
 - Ca. 326 bis 375 Mio. Jahre alt
- > höhere Kosten und höhere Leistung



Quelle: Geologischer Dienst NRW

Störungszonen



Quelle: Geologischer Dienst NRW



**Exkurs:
Wie funktioniert
eine Seismik?**

Möglichkeiten der Exploration



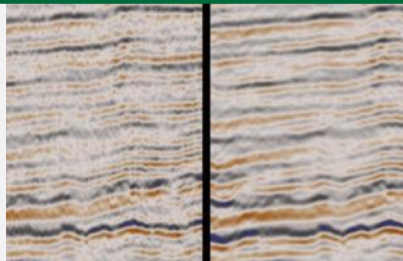
**Kaum bildgebend, keine flächendeckende
Abdeckung**



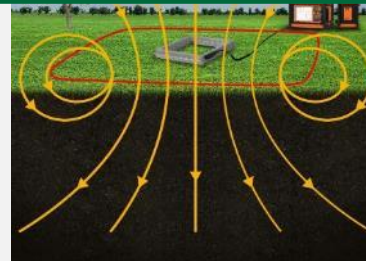
bohrbetr



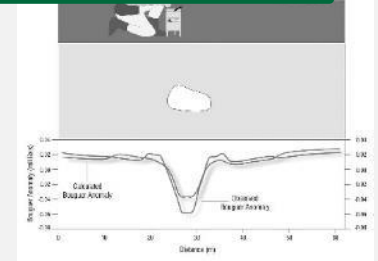
tiefegeothermie.de



csegrecorder.com



guidelinegeo.com



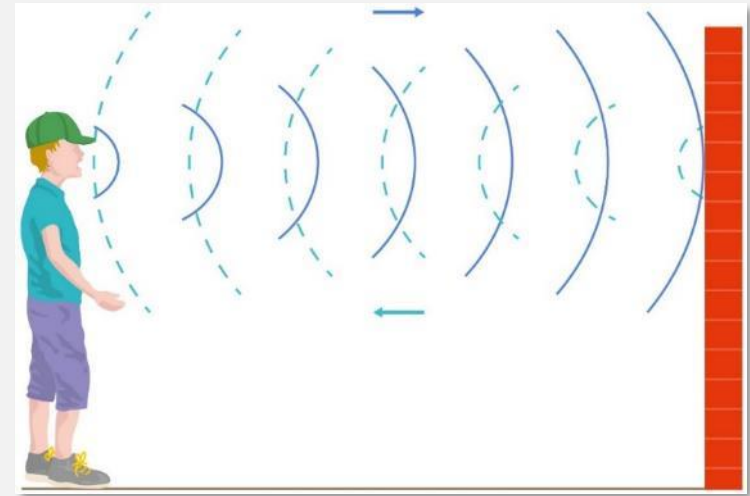
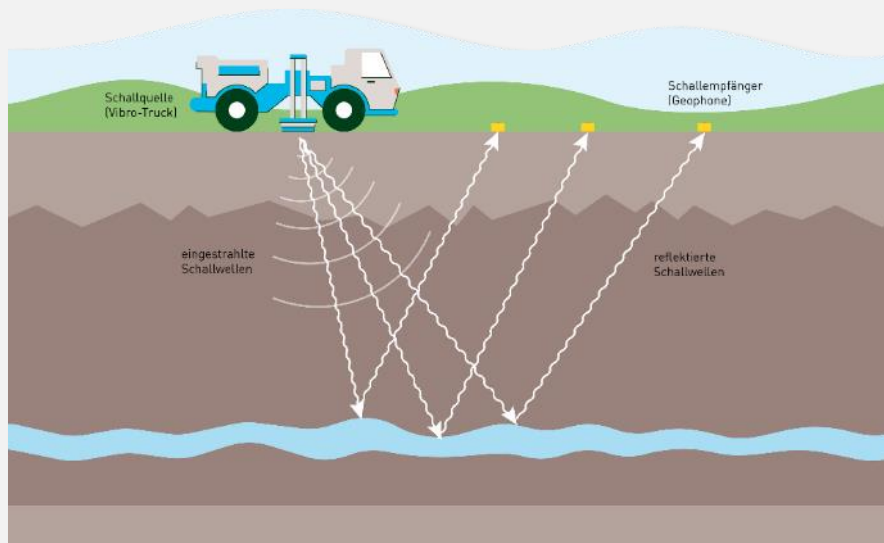
everestgeophysics.com

Wie funktioniert die Seismik?



Was ist die/eine Seismik?

- **Ultraschalluntersuchung** des Untergrunds
 - Anregung von Schallwellen durch akustische Quelle
 - Reflektion der Wellen an Schichtgrenzen (Echo)



Quelle: dkfindout.com

Wie funktioniert die Seismik?



- Anregung von Vibrationen im Frequenzbereich von 8 Hz – 80 Hz über ein kurzes Zeitfenster (in Münster 60 s lang)
- keine Vergrößerung der Schwingungen durch Resonanzerscheinungen
- Stärke in einiger Entfernung vergleichbar mit Schwerlastverkehr
- Erschütterungen geringer als bei Bautätigkeiten (z.B. Rammen von Spundwänden)
- Stärke der Erschütterung nimmt mit zunehmender Entfernung ab



Große Vibros – Kleine Geophone



Sender

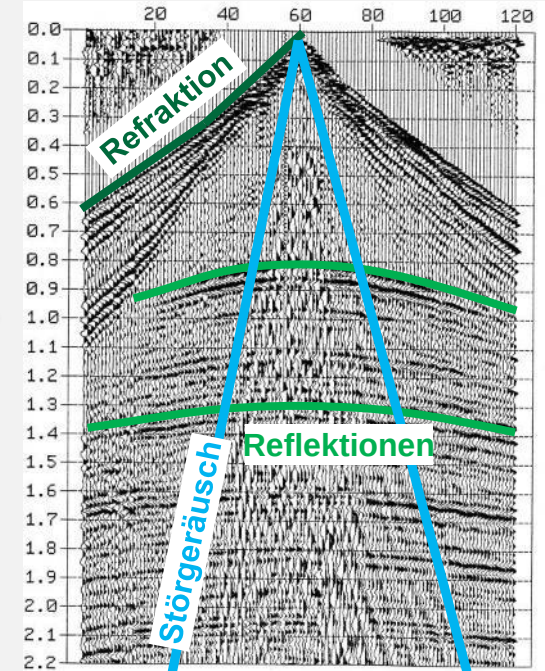


DMT GmbH & Co. KG

Empfänger



Rohdaten



ukm.edu.my

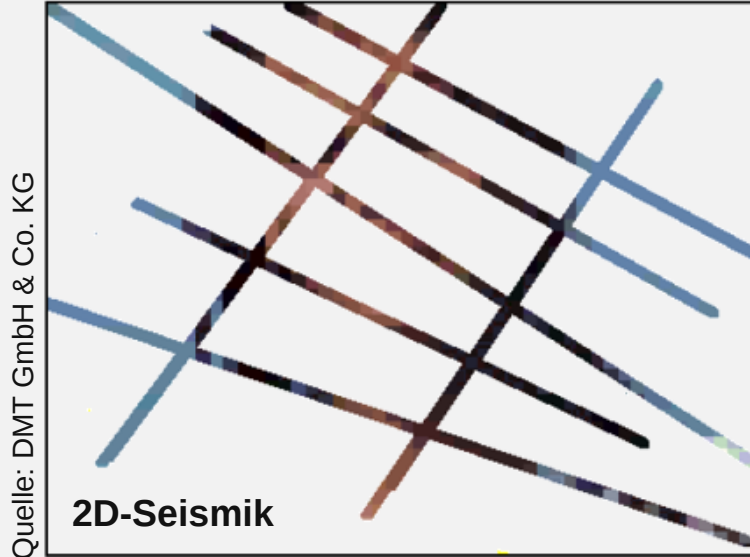
Große Vibros – Kleine Geophone



DMT GmbH & Co. KG

ukm.edu.my

Was bringt uns eine neue Seismik?



einfaches, vertikales Schnittbild durch den Untergrund



Möglichkeit der flächenhaften Darstellung geologischer Horizonte im Raum

Jeder neue Datenpunkt bringt neue Informationen und senkt das Risiko einer Bohrung

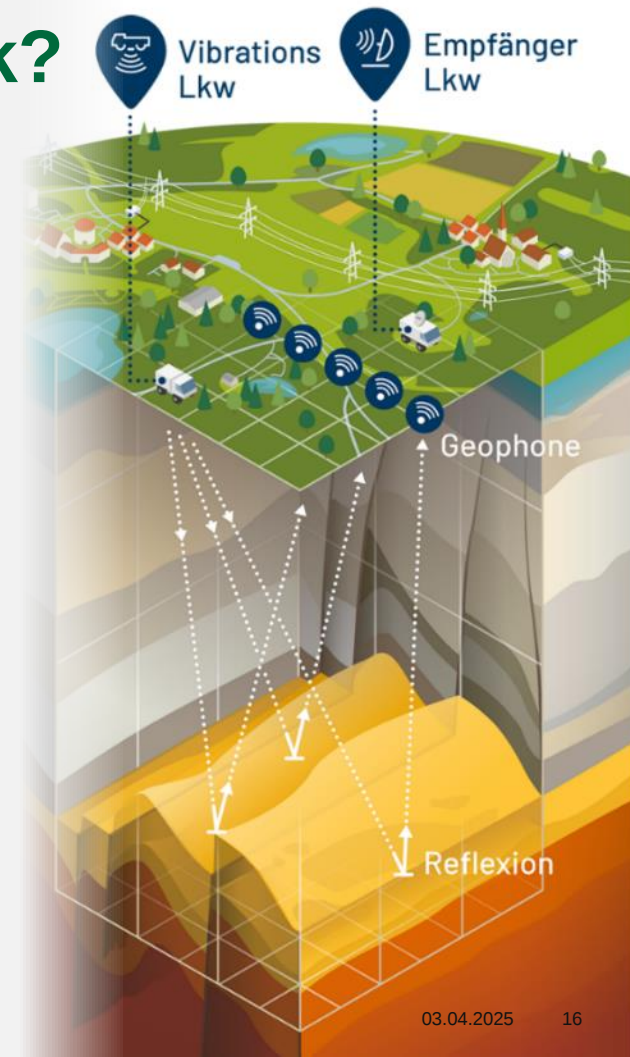
Was bringt uns eine neue Seismik?

Präzisierung des Untergrundmodells

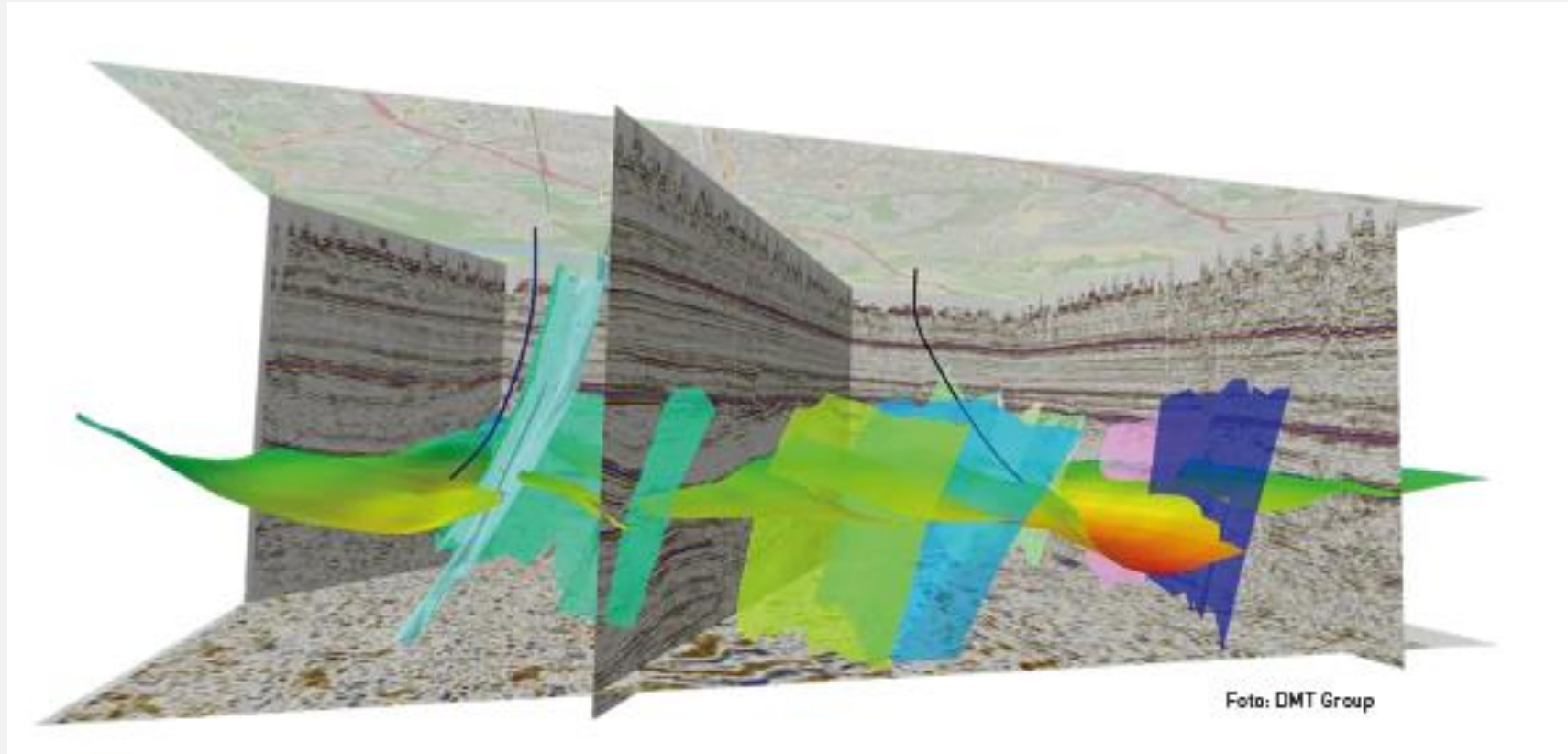
- Ausbreitung
 - Mächtigkeit
 - Tiefenlage
 - Störungsinventar
- } der Thermalwasser-Reservoirs

Planung einer Explorationsbohrung

- Grundlage Entscheidung zu einer Explorationsbohrung
- Standort für Bohrung
- Grundlage für Reservoirmodelle



Beispiel für ein Untergrundmodell



Unser Weg zur Geothermie für Münster

ab 2024

Machbarkeitsstudie und
Modellentwicklung
(inkl. 3D-Seismik)

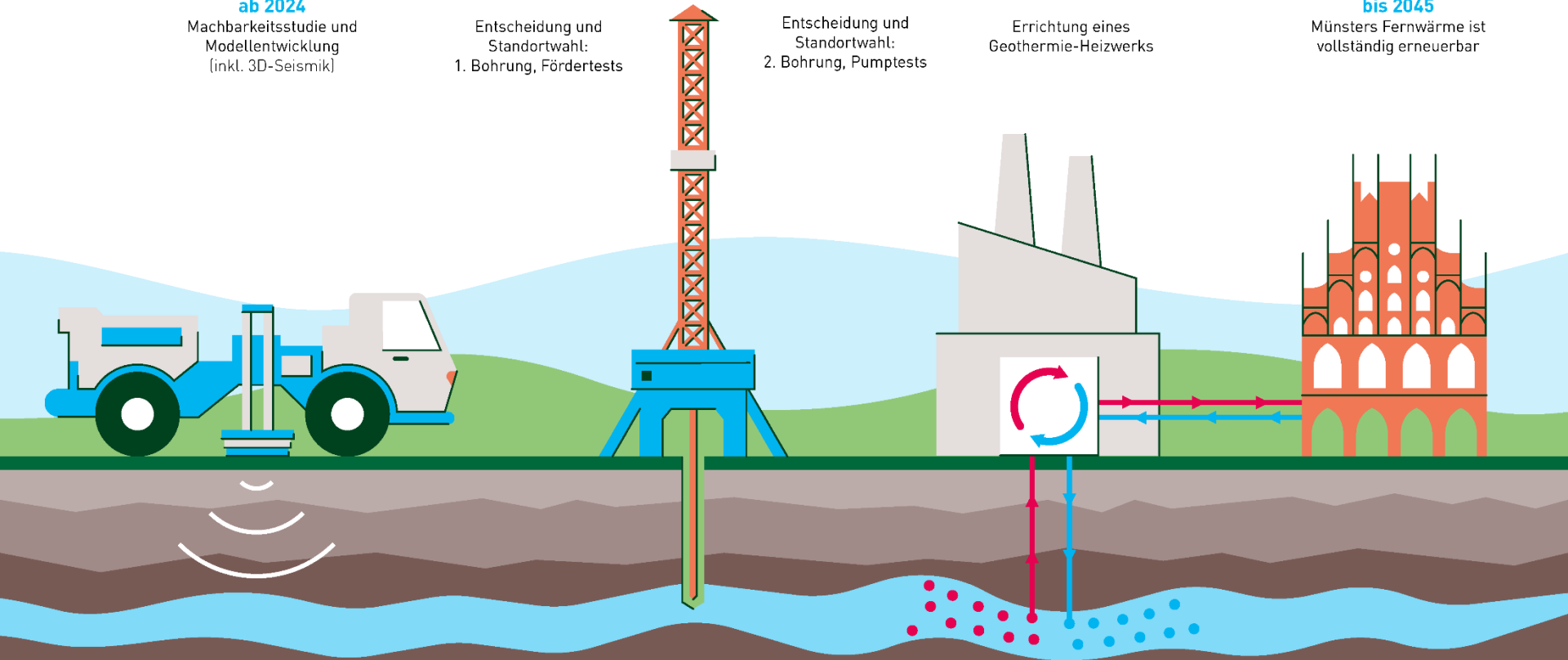
Entscheidung und
Standortwahl:
1. Bohrung, Fördertests

Entscheidung und
Standortwahl:
2. Bohrung, Pumptest

Errichtung eines
Geothermie-Heizwerks

bis 2045

Münsters Fernwärme ist
vollständig erneuerbar





**3D-Seismik auf
dem Stadtgebiet
Münster**

3D-Seismik –Ablauf

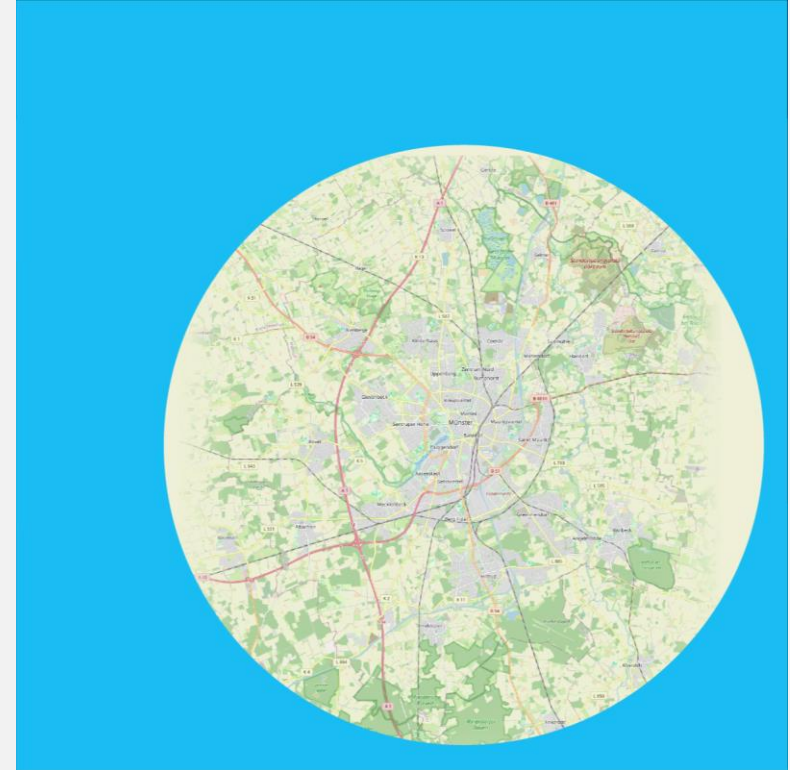


Aktuelle Zeitplanung

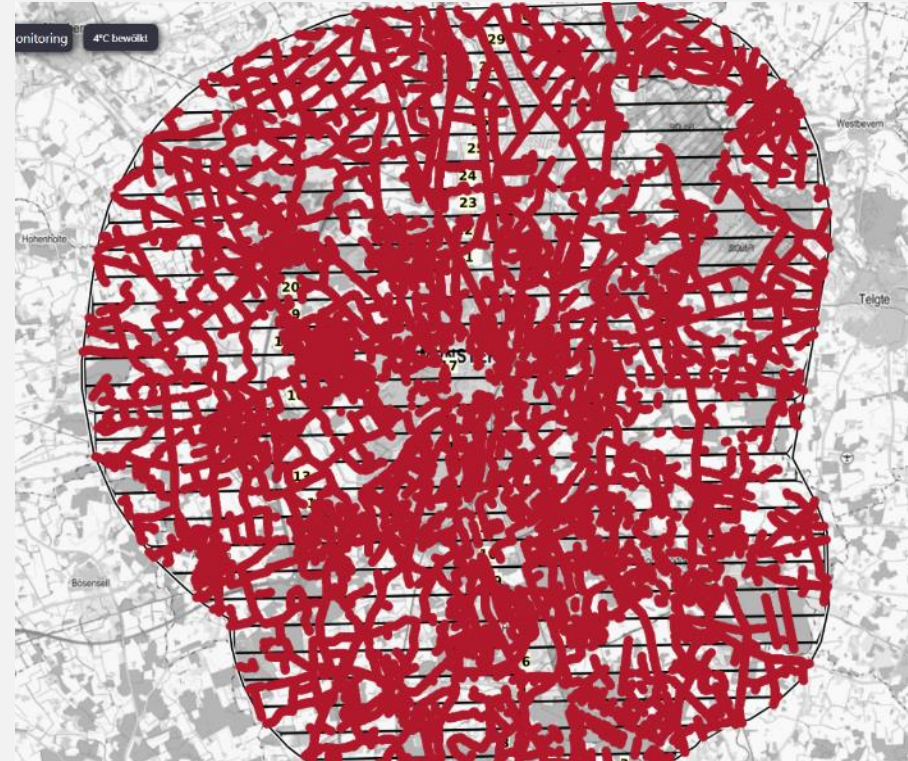
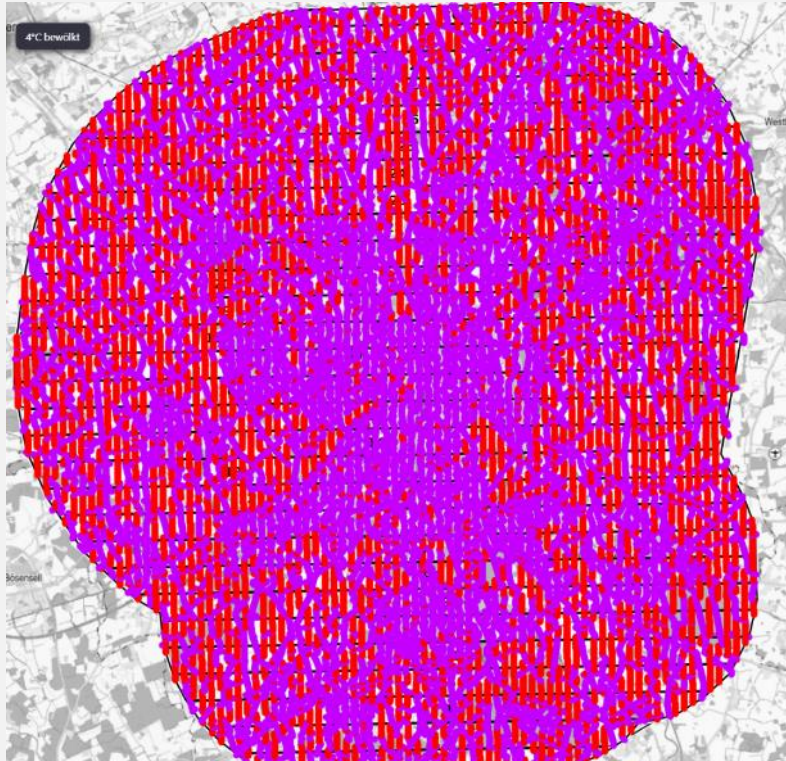
- Mobilisation: ab Ende September 2024
- Vermessung & Geophonauslage: ab Mitte Oktober 2024
- Parametertest: Mitte Oktober 2024
- Seismische Anregung: Anfang November – Ende Dezember 2024

Randbedingungen

- Wöchentliche Messgebiete werden online und per Pressemitteilung veröffentlicht
- Planungen der folgenden Nacht erfolgt nach Fortschritt der vorherigen Nacht
- Vorab ist keine datumsscharfe Angabe möglich

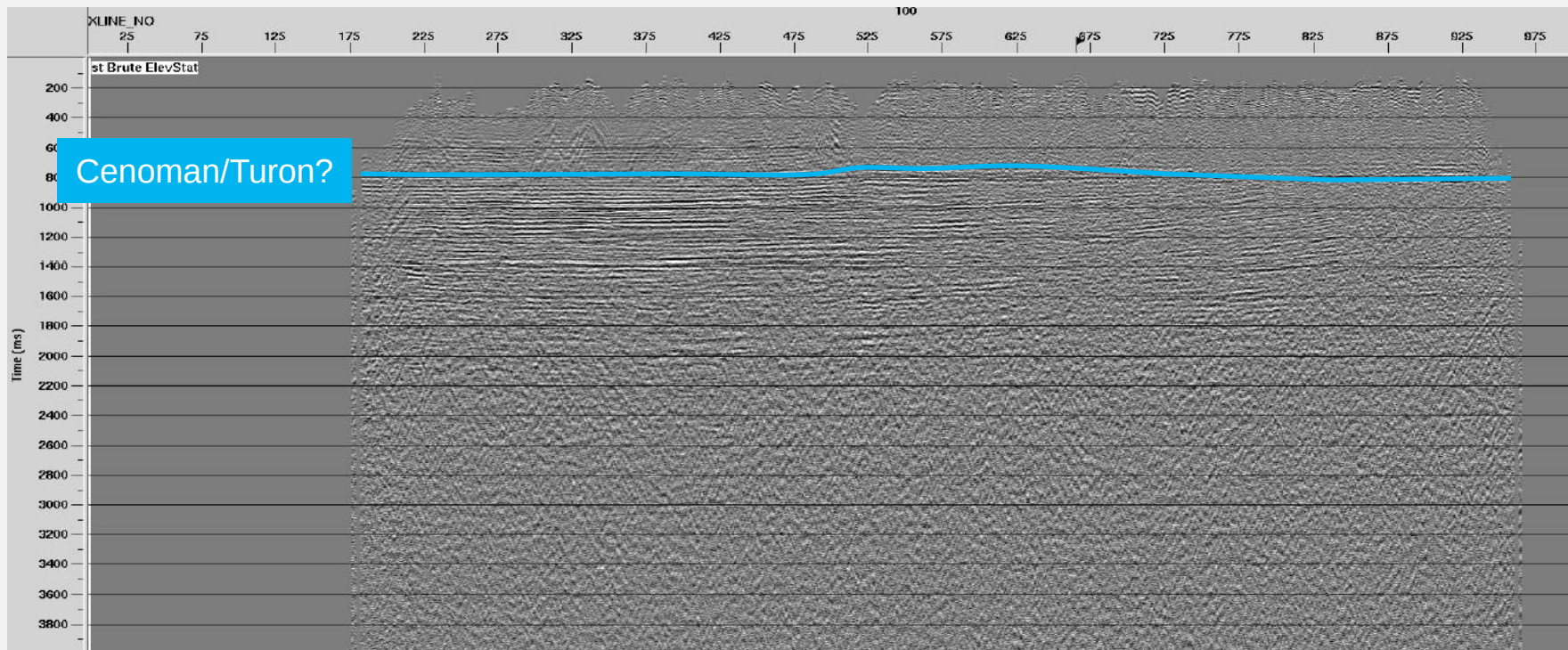


Geplante Punkte und realisierte Punkte



25.603 Anregungspunkte (~ 53%), 46.291 Geophonpunkte (~95%), 518 Geophone verloren (~1,12% der Punkte)

Brute Stack



3D-Seismik in Zahlen

39 Messnächte (jeweils von 19 bis 6 Uhr)

ca. 120 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Einsatz

64.000 geleistete Stunden DMT und IPS

18 Vibrotrucks in Münster

348 km² Messgebiet

173.000 Kilometer Fahrleistung

500 Terrabyte geologische (Roh-)Daten

466 Einzelanträge zur Luftbildauswertung bei 9 Behörden

4300 Eigentümer-Genehmigungen (Behörden, Pächter,...)

518 verschwundene oder beschädigte Geophone

180.000 Geothermie-Zeitungen verteilt

400+ Besucher_innen auf vier Infomärkten

Themenstag Geonetzwerk Münsterland



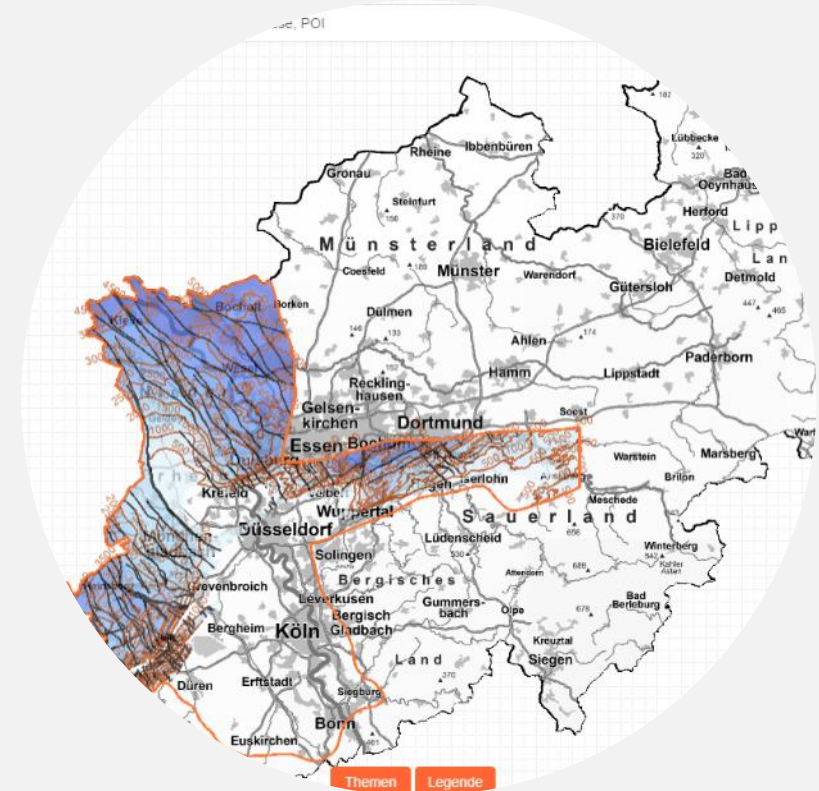
Ein Projekt - Viele profitieren!



Einerseits: durch Erlaubnisfeldgrenzen gesetzlich keine direkte Auflösung derumliegenden geologischen Strukturen möglich!

Andererseits:

- ✓ Daten werden nach GeoIDG an den Geologischen Dienst übergeben
- ✓ Daten werden in Informationssystem geothermie.nrw.de eingepflegt
- ✓ Indirekte Abschätzung Geothermiepotenzial
- ✓ Best-Practice Leitfaden für alle Projektentwickler in NRW



Weshalb die 3D-Seismik wichtig ist



- ✓ Grundlage Entscheidung zu einer Explorationsbohrung
- ✓ Standort für Bohrung
- ✓ Grundlage für Reservoirmodelle
- ✓ Anstoß für weitere Projekte im Münsterland



Dank an alle Beteiligten!



**Gerne
beantworte ich
Ihre Fragen!**

Ansprechpartner:

Carsten Lehmann

Projektleiter Erneuerbare Wärme

0251 694 3909

c.lehmann@stadtwerke-muenster.de