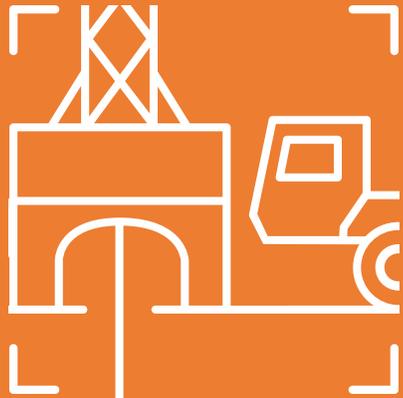


# Geothermische Nutzungsmöglichkeiten in Ratingen



**Geowärme**

Wir erkunden NRW.

Ingo Schäfer / Kim Nokar  
Geologischer Dienst NRW

05. März 2025



# Geologischer Dienst NRW

Geowärme  
Wir erkunden NRW.

- Fachbehörde des Landes NRW
- unabhängig und neutral
- Geologische Dienst NRW erfasst, sammelt, bewertet, archiviert und veröffentlicht Daten des Untergrundes
- Themen u. a.: Erdwärme, Grundwasser, Boden, Baugrund und Rohstoffe



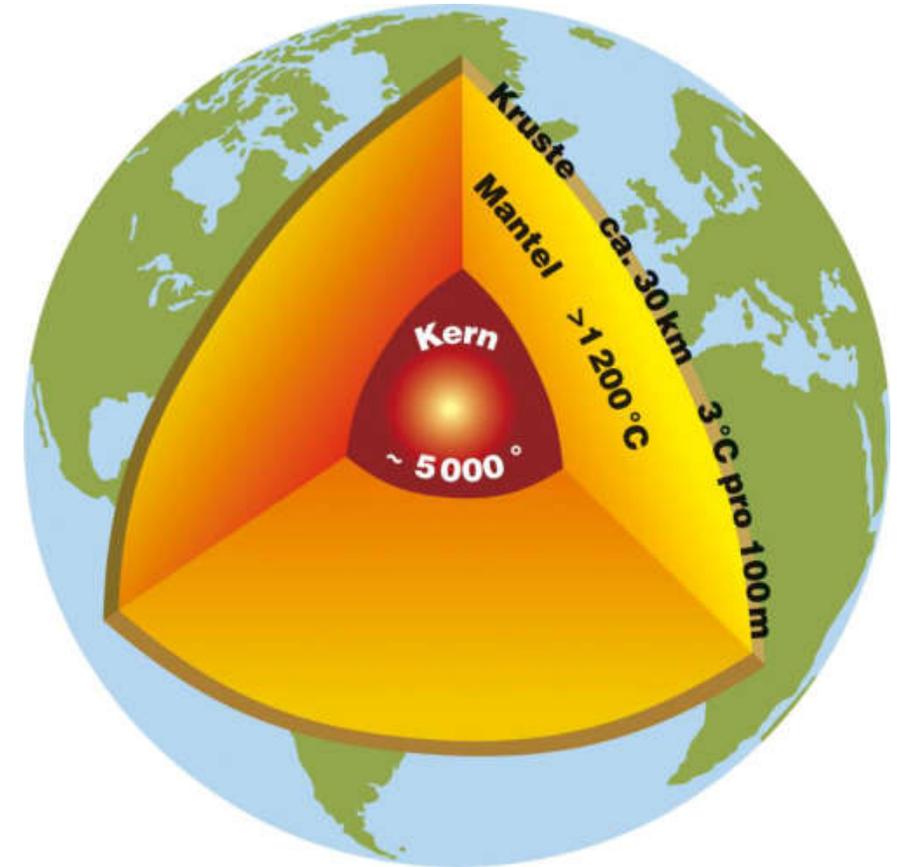


# Was ist Geothermie?

Geowärme  
Wir erkunden NRW.

In der Tiefe der Erde ist es heiß. Diese natürliche Energie lässt sich nutzen, um Städte und Gemeinden mit klimafreundlicher Wärme zu versorgen.

- keine Verbrennung fossiler Rohstoffe
- grundlastfähig: ganzjährig, unabhängig von Tageszeit und Witterung
- zuverlässig und skalierbar
- kostenstabil
- regionale Energieversorgung
- Anwendungen: Fern- und Nahwärmenetze, industrielle Wärmeanwendungen, Quartiersversorgung ...

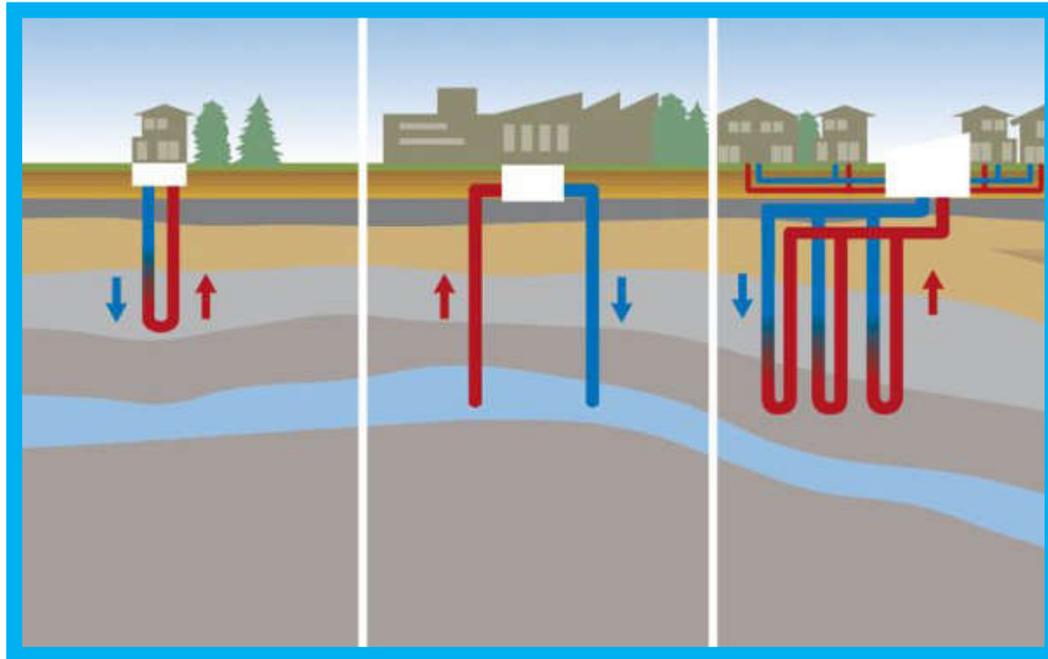




# Geothermie – ein weites Feld

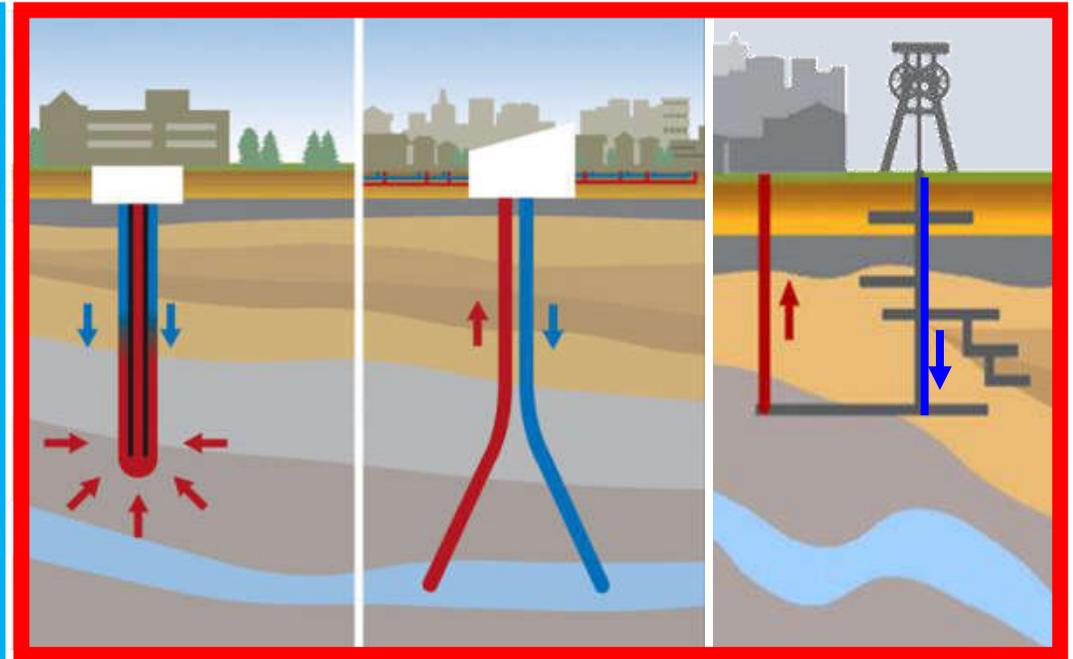
Geowärme  
Wir erkunden NRW.

oberflächennahe Systeme



Offene Systeme  
Geschlossene Systeme

mitteltiefe und tiefe Systeme



Hydrothermale Geothermie  
Petrothermale Geothermie



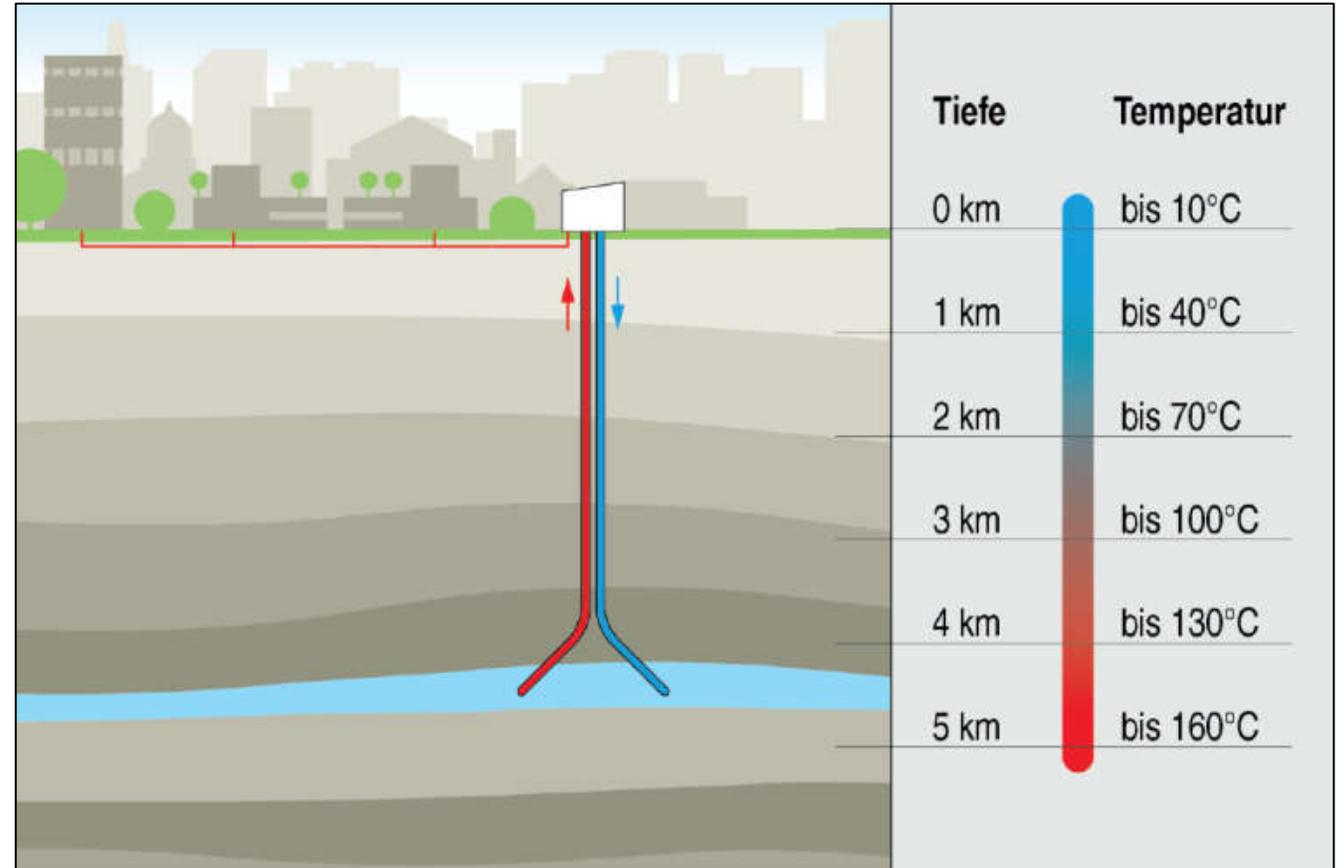
# Nutzungskonzepte

Geowärme  
Wir erkunden NRW.

- Oberflächennahe Geothermie  
bis 400 m / ca. 20°C  
Sonden / Brunnen / Kollektoren /  
Speicher
- Mitteltiefe Geothermie  
bis ca. 1.500 m / ca. 45°C  
Dubletten / Sonden
- Tiefe Geothermie  
bis ca. 6.000 m / ca. 180°C  
Dubletten / Sonden / EGS

Offene Systeme  
Geschlossene Systeme

Hydrothermale Geothermie  
Petrothermale Geothermie





# Oberflächennahe Geothermie

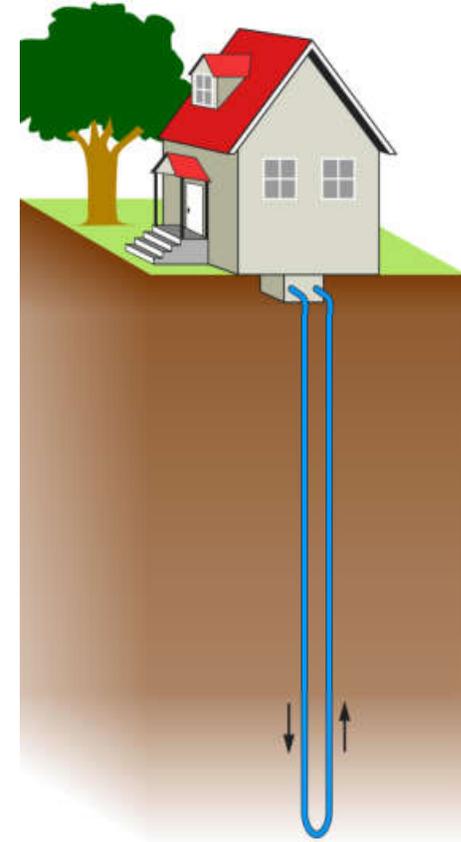
Geowärme  
Wir erkunden NRW.



Kollektoren



Brunnen



Sonden



# Erdwärmekollektor

Geowärme  
Wir erkunden NRW.



- Geschlossenes System  
Wärmeträger: Sole
- 1,2 bis 1,5 m Tiefe (horizontal)  
selten Genehmigungspflichtig
- Gespeicherte Sonnenenergie  
(keine Temperaturkonstanz)
- 20 – 30 W/m<sup>2</sup>  
(großer Platzbedarf)



# Erdwärmepumpen

Geowärme  
Wir erkunden NRW.



- Offenes System
- Wärmeträger: Wasser
- 2 Brunnen
- Genehmigungspflichtig
- Grundwassertemperatur (hohe Temperaturkonstanz)
- 0,2 – 0,4 m<sup>3</sup>/kWh (mittlerer Platzbedarf)



# Erdwärmesonde

Geowärme  
Wir erkunden NRW.



- Geschlossenes System
- Wärmeträger: Wasser / Sole
- 40 bis > 250 m Tiefe (vertikal)
- Genehmigungspflichtig
- Erdwärme  
(hohe Temperaturkonstanz)
- 25 – 50 W/m  
(geringer Platzbedarf)



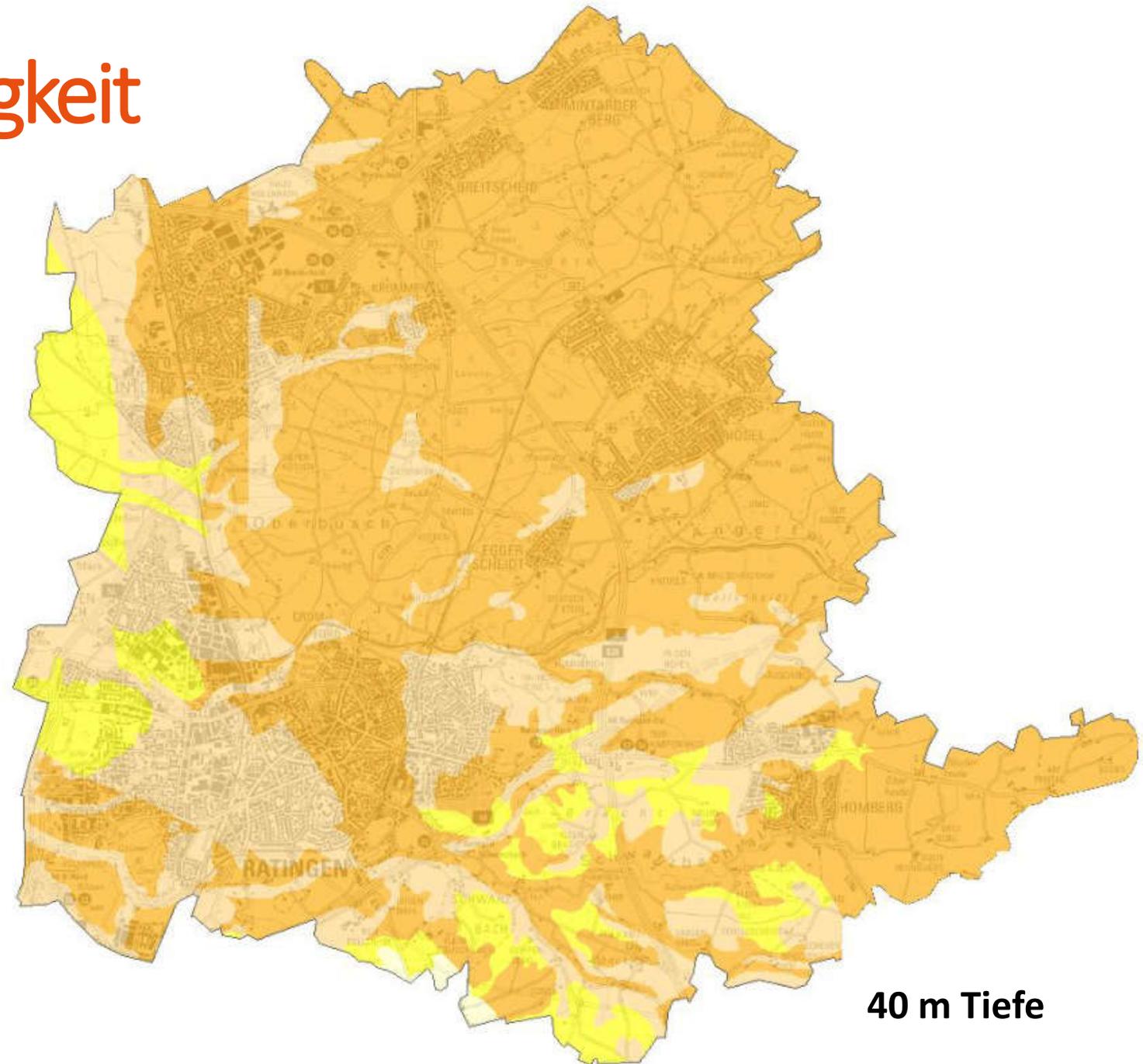
# Wärmeleitfähigkeit

Geowärme  
Wir erkunden NRW.

## Erdwärmesonden

Wärmeleitfähigkeit (W/m·K)

	sehr gut	(> 3,5)
	sehr gut	(3,0 – 3,4)
<hr/>		
	gut	(2,5 – 2,9)
	gut	(2,0 – 2,4)
<hr/>		
	mittel	(1,5 – 1,9)
	mittel	(1,0 – 1,4)
<hr/>		
	gering	(0,5 – 0,9)
	gering	(< 0,5)



40 m Tiefe



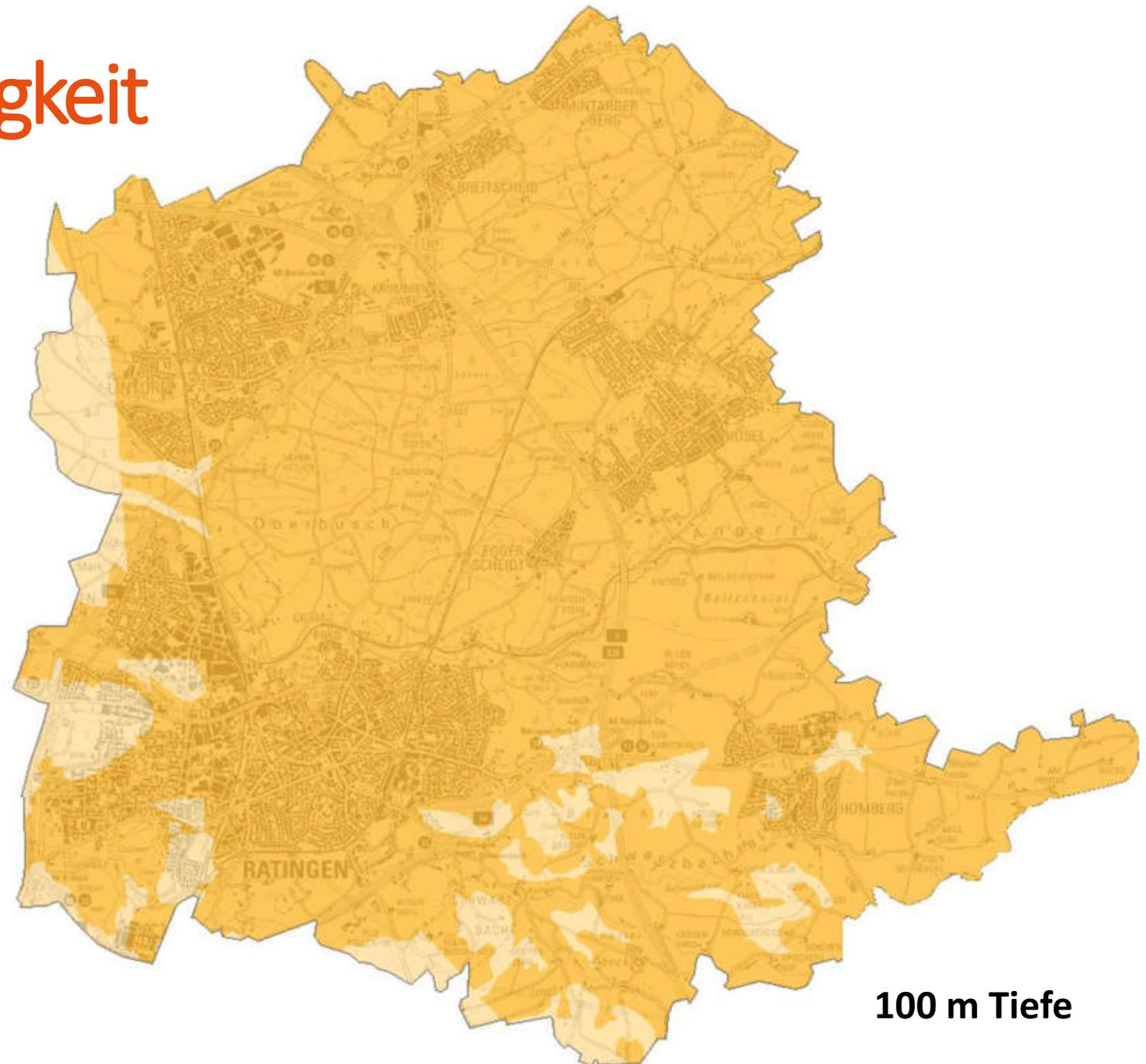
# Wärmeleitfähigkeit

Geowärme  
Wir erkunden NRW.

## Erdwärmesonden

Wärmeleitfähigkeit (W/m·K)

	sehr gut	(> 3,5)
	sehr gut	(3,0 – 3,4)
<hr/>		
	gut	(2,5 – 2,9)
	gut	(2,0 – 2,4)
<hr/>		
	mittel	(1,5 – 1,9)
	mittel	(1,0 – 1,4)
<hr/>		
	gering	(0,5 – 0,9)
	gering	(< 0,5)



100 m Tiefe



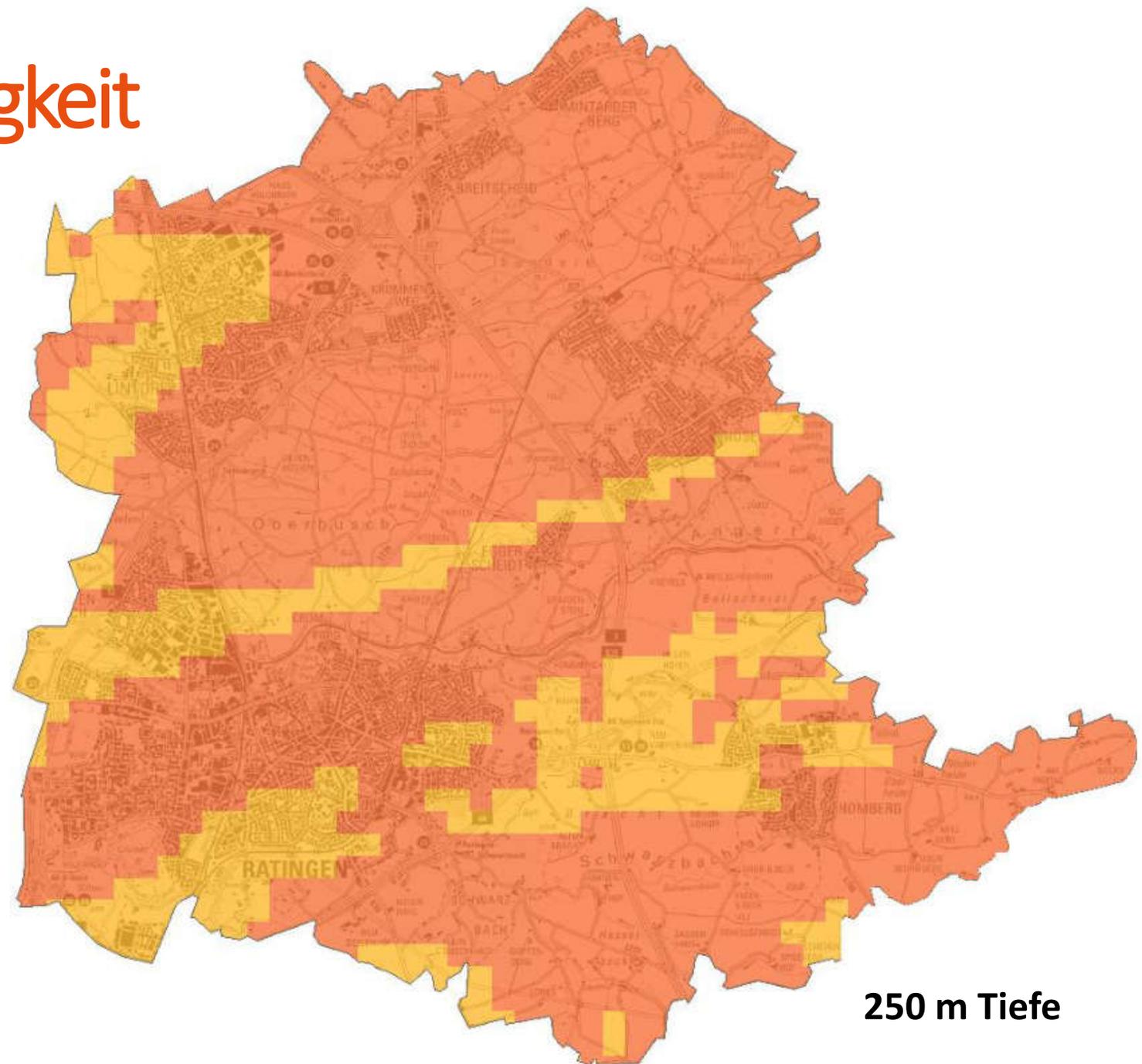
# Wärmeleitfähigkeit

Geowärme  
Wir erkunden NRW.

## Erdwärmesonden

Wärmeleitfähigkeit (W/m·K)

	sehr gut	(> 3,5)
	sehr gut	(3,0 – 3,4)
<hr/>		
	gut	(2,5 – 2,9)
	gut	(2,0 – 2,4)
<hr/>		
	mittel	(1,5 – 1,9)
	mittel	(1,0 – 1,4)
<hr/>		
	gering	(0,5 – 0,9)
	gering	(< 0,5)



250 m Tiefe



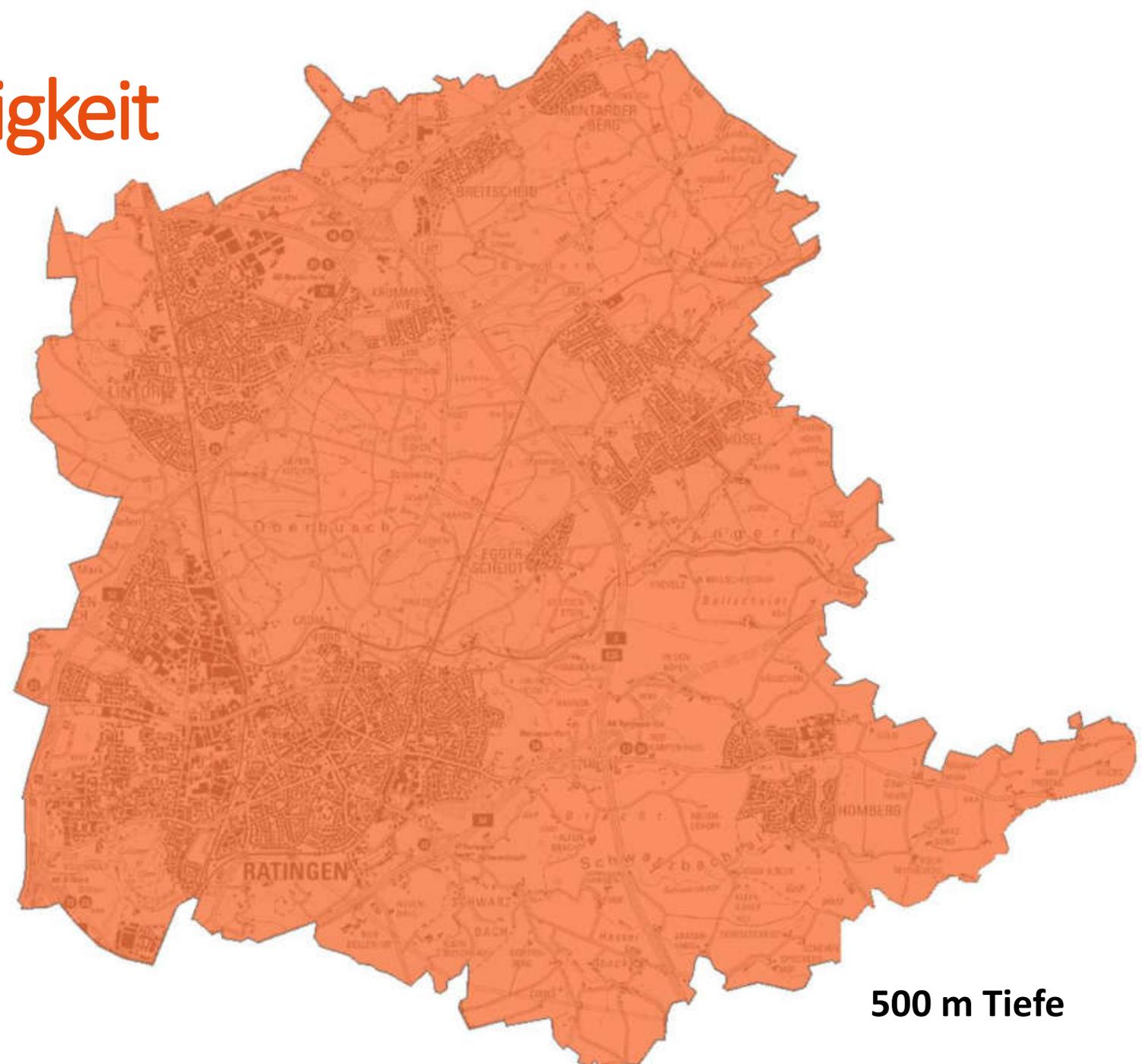
# Wärmeleitfähigkeit

Geowärme  
Wir erkunden NRW.

## Erdwärmesonden

Wärmeleitfähigkeit (W/m·K)

	sehr gut	(> 3,5)
	sehr gut	(3,0 – 3,4)
<hr/>		
	gut	(2,5 – 2,9)
	gut	(2,0 – 2,4)
<hr/>		
	mittel	(1,5 – 1,9)
	mittel	(1,0 – 1,4)
<hr/>		
	gering	(0,5 – 0,9)
	gering	(< 0,5)



500 m Tiefe



Geowärme  
Wir erkunden NRW.

# Wasserschutzgebiete

Einbau unzulässig

 Zone 1 und 2

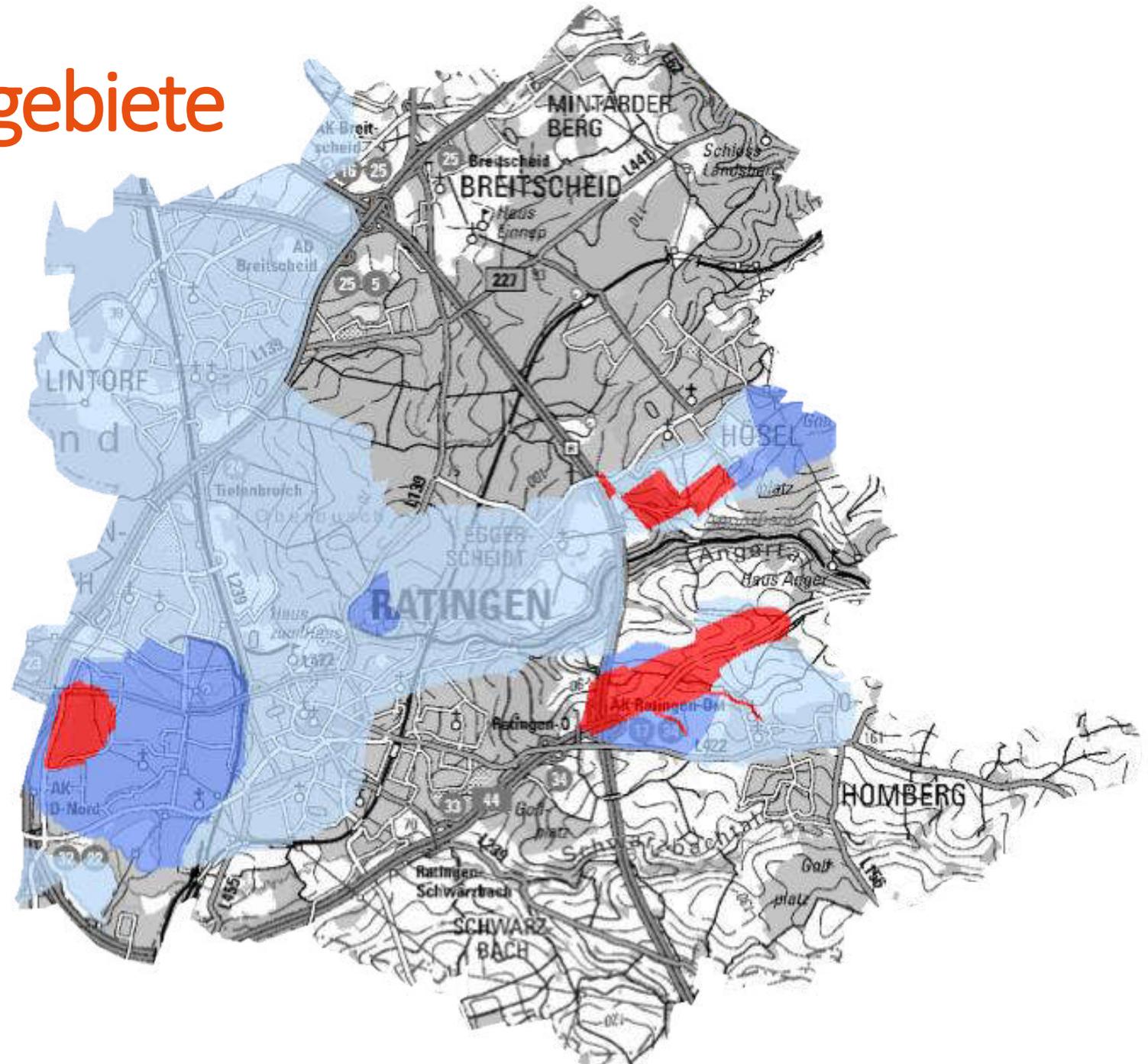
Wasserwirtschaftlich kritisch

 Zone 3 und 3A

 Zone 3B und 3C

 Schutzgebiet  
Oberflächengewässer

 Heilquellenschutzgebiet



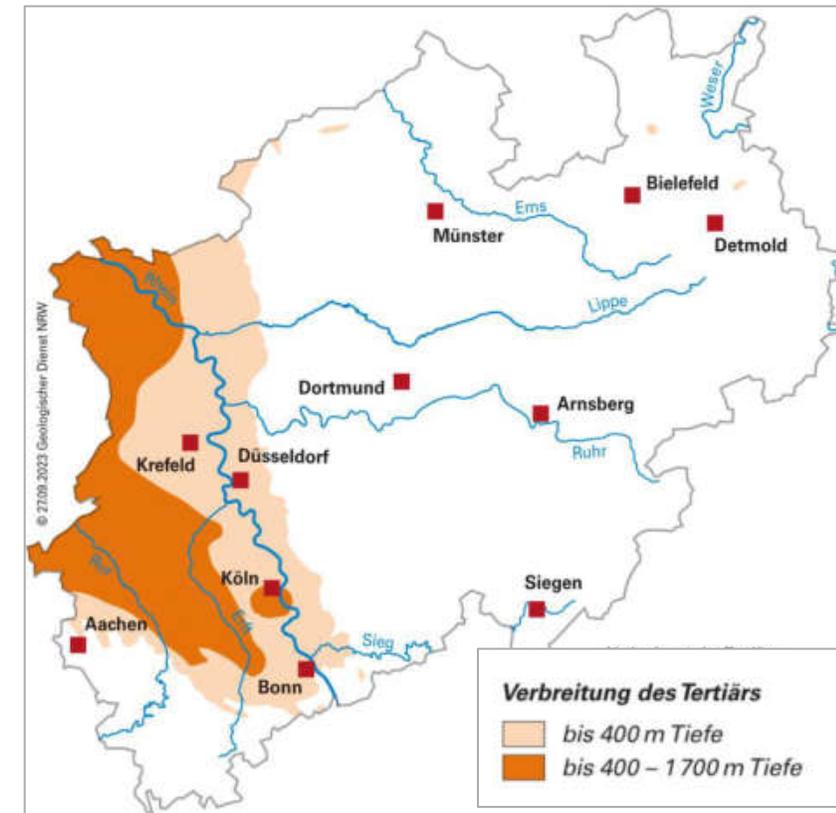
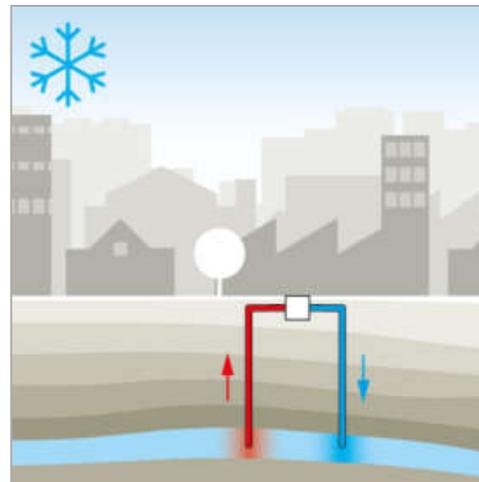
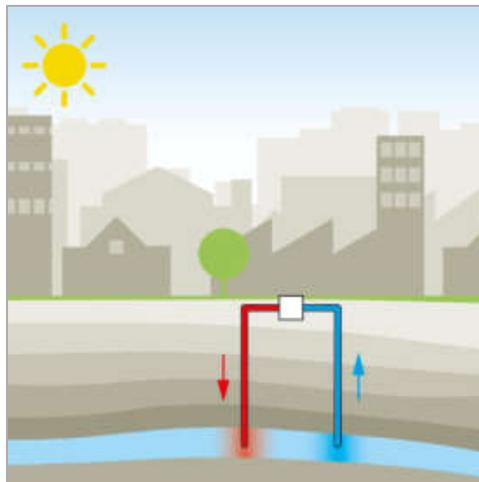


# Aquifer-Wärmespeicher

Geowärme  
Wir erkunden NRW.

Vorkommen von Sanden, die für die Speicherung von Wärme in Aquiferen in Frage kommen.

- Die saisonale Speicherung von Wärme in Aquiferen kommt in den Niederlanden bereits stark zum Einsatz.



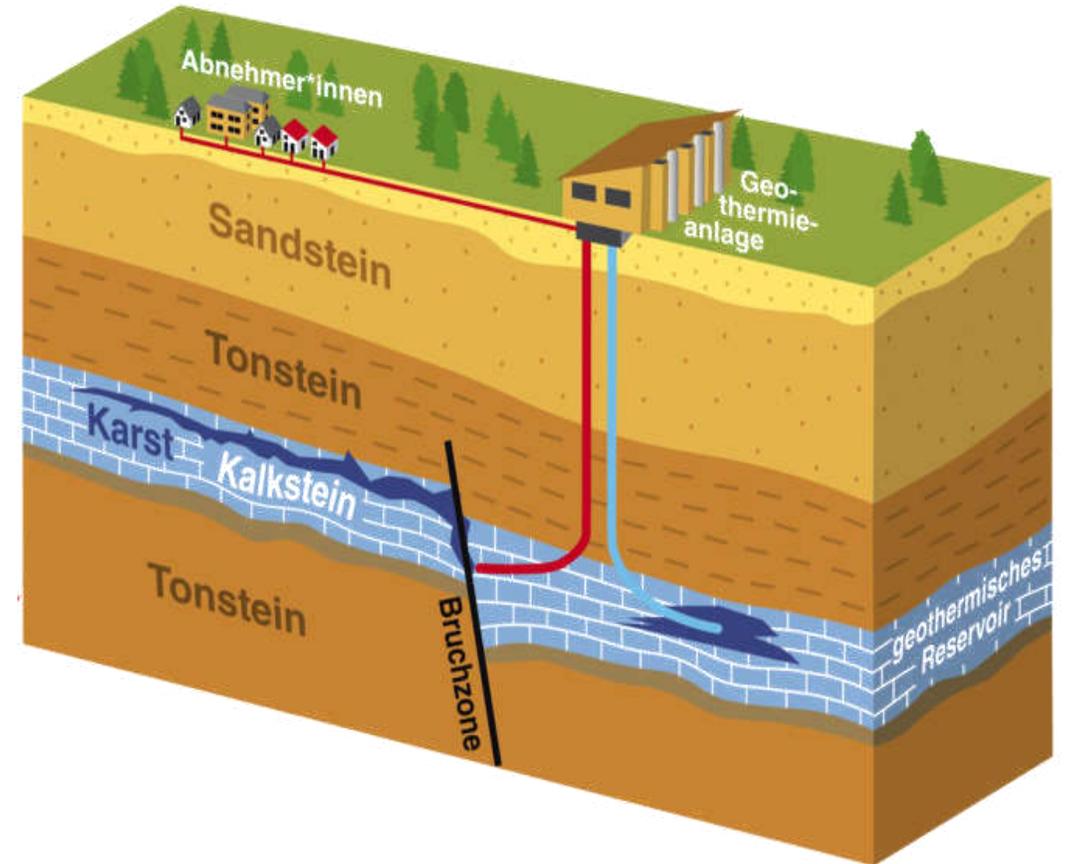


# Hydrothermale Geothermie

Geowärme  
Wir erkunden NRW.

Die hydrothermale Geothermie nutzt **natürliche Tiefenwasservorkommen**, es werden keine Gesteine mit Druck aufgebrochen (KEIN Fracking).

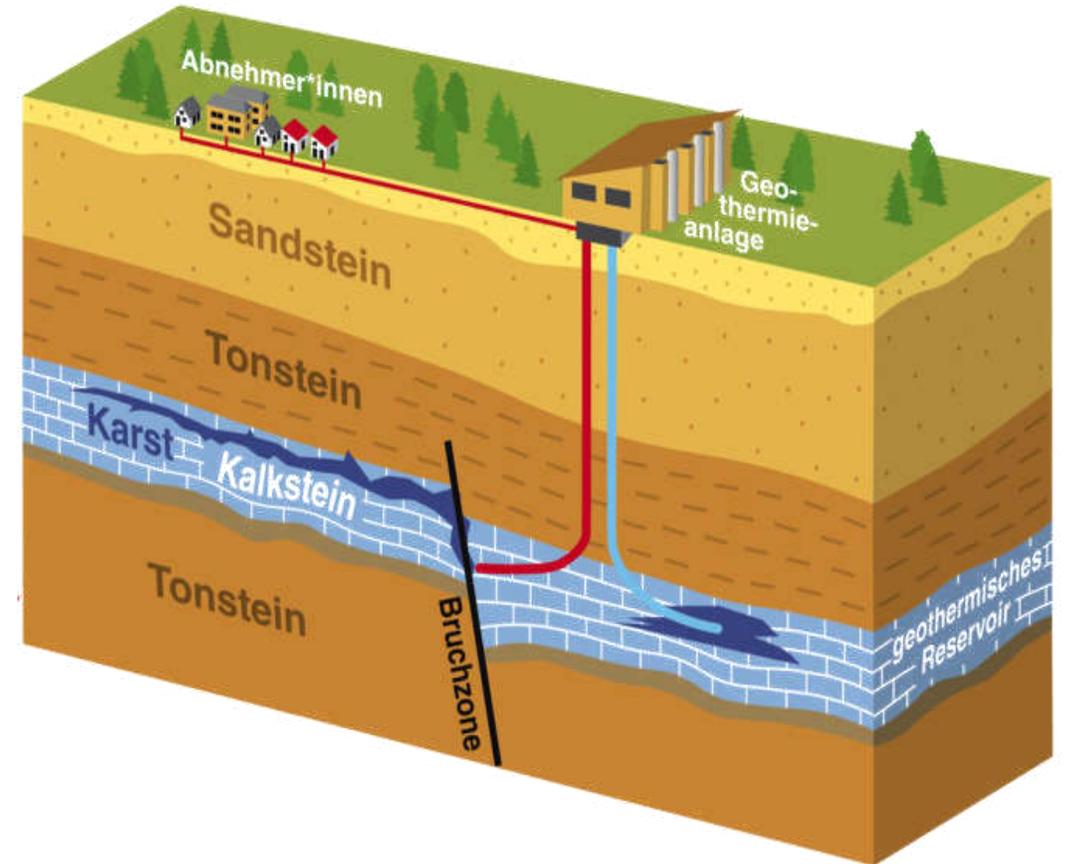
- Eine Förderbohrung bringt das heiße Tiefenwasser an die Oberfläche.
- Über Wärmetauscher gibt es seine Energie an die jeweilige Nutzungsform ab
- Das abgekühlte Wasser wird über eine Injektionsbohrung in das Reservoir zurückgeführt





# Hydrothermale Geothermie

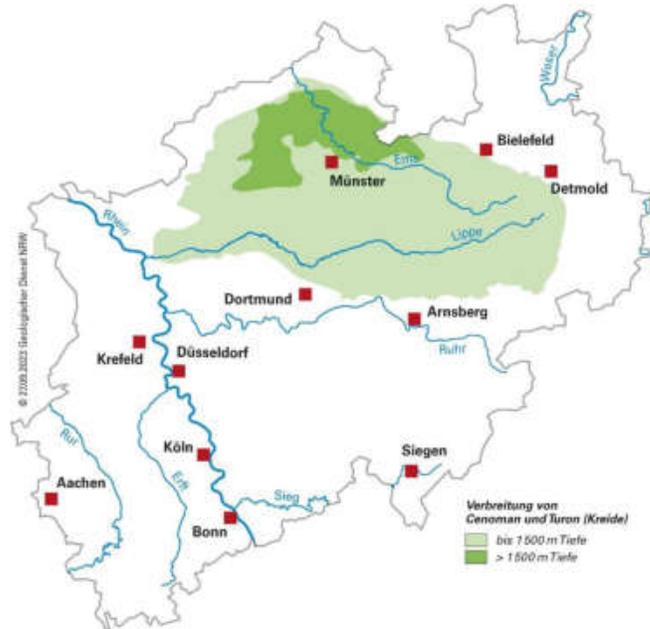
Geowärme  
Wir erkunden NRW.



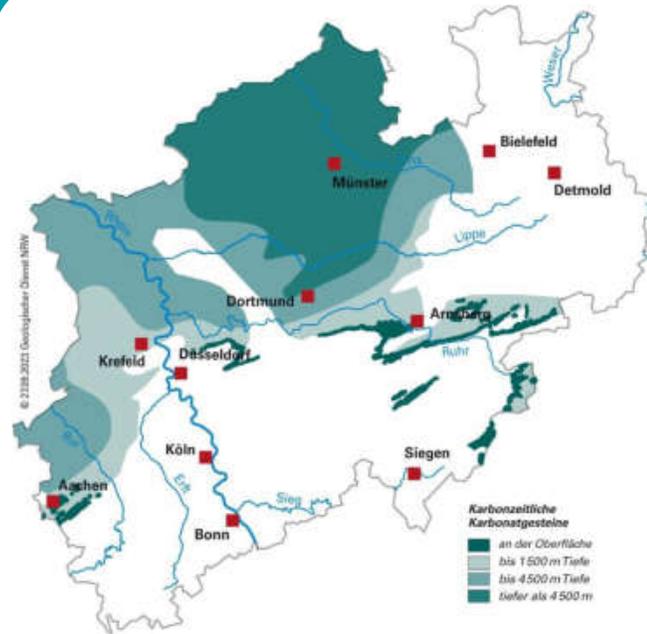


# Hydrothermale Reservoirre im Fokus

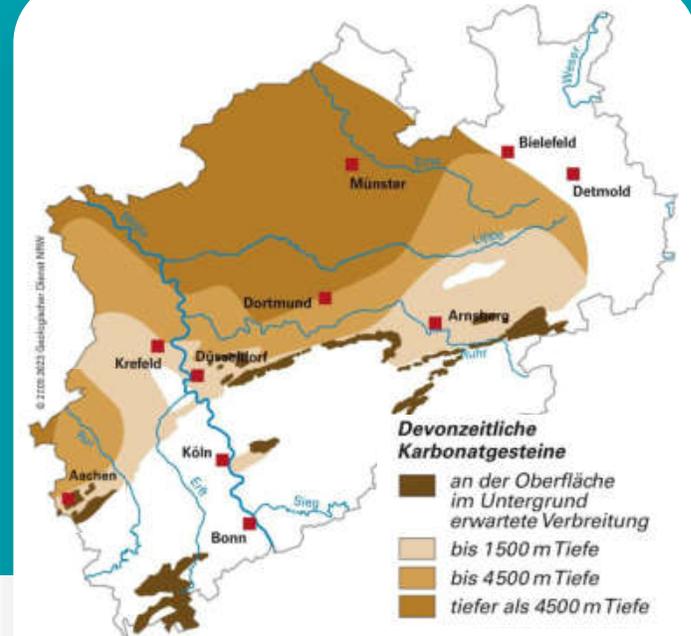
Geowärme  
Wir erkunden NRW.



Kalkstein (Kreide)



Kalkstein (Karbon)

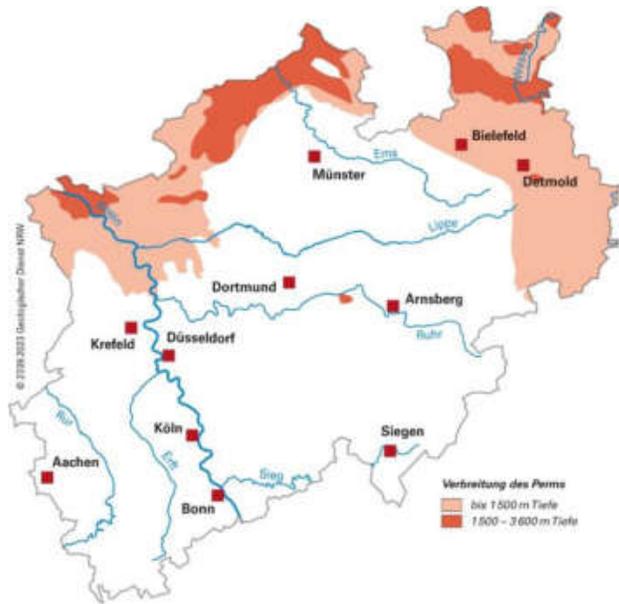


Kalkstein (Devon)



# Hydrothermale Reservoirs im Fokus

Geowärme  
Wir erkunden NRW.



Sandstein (Perm)



Sandstein (Jura)



Kalk- und Sandstein (Trias)



Geowärme  
Wir erkunden NRW.

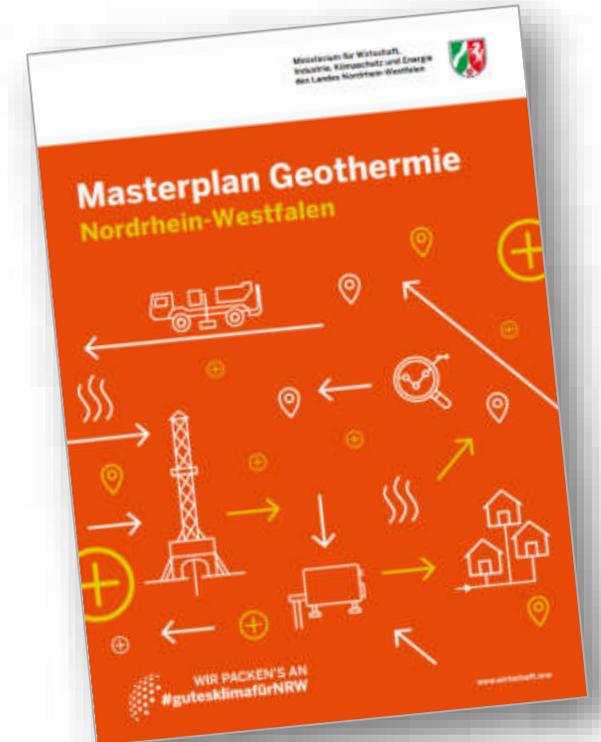
# Explorations- und Bohrprogramm NRW

Zentrale Maßnahme des **Masterplan Geothermie** für den Hochlauf der mitteltiefen und tiefen Geothermie in NRW

Laufzeit: 2024 bis 2028

## Ziele:

- Nachweis der Leistungsfähigkeit geotherm. Reservoirs
  - Verbessern der Datengrundlagen
  - Umfangreiche Bereitstellung von Daten
- Grundlagen schaffen für Investitionsentscheidungen





# Explorations- und Bohrprogramm NRW

Geowärme  
Wir erkunden NRW.

Seit 2021 führt der Geologische Dienst NRW im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie NRW seismische Erkundungen durch:

## Geologische Landesaufnahme

- Münsterland (2021)
- Rheinland (2022)
- Niederrhein (2023)
- Ostwestfalen-Lippe (2024)

## Effekt

- Beschleunigung von regionalen Aktivitäten





Geowärme  
Wir erkunden NRW.

# Geowissenschaftliche Landesaufnahme

## 2D-Seismik

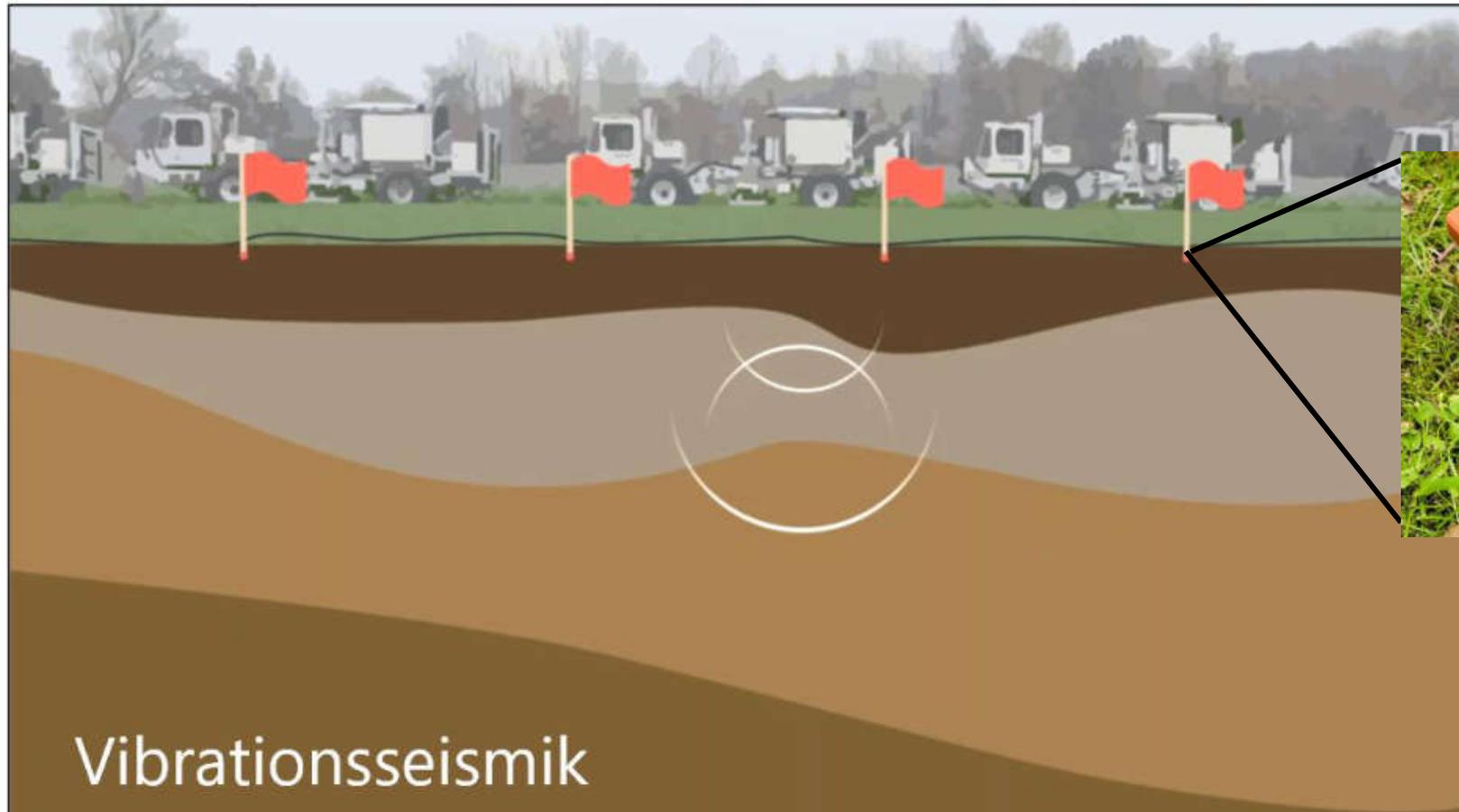
- Ziel der seismischen Messungen ist es, ein großräumiges Bild des Untergrundes zu erstellen.
- Werden geeignete geologische Strukturen erkannt, können Kommunen, Energieversorger etc. auf den Ergebnissen für ihre Projekte aufbauen.





# Seismik – die Methodik

Geowärme  
Wir erkunden NRW.





# Seismik Rheinland (2022)

Geowärme  
Wir erkunden NRW.

- 3 Vibrotrucks (21 t)
- 70 km
- 1.735 Anregungspunkte
- 6.984 Aufnahmepunkte

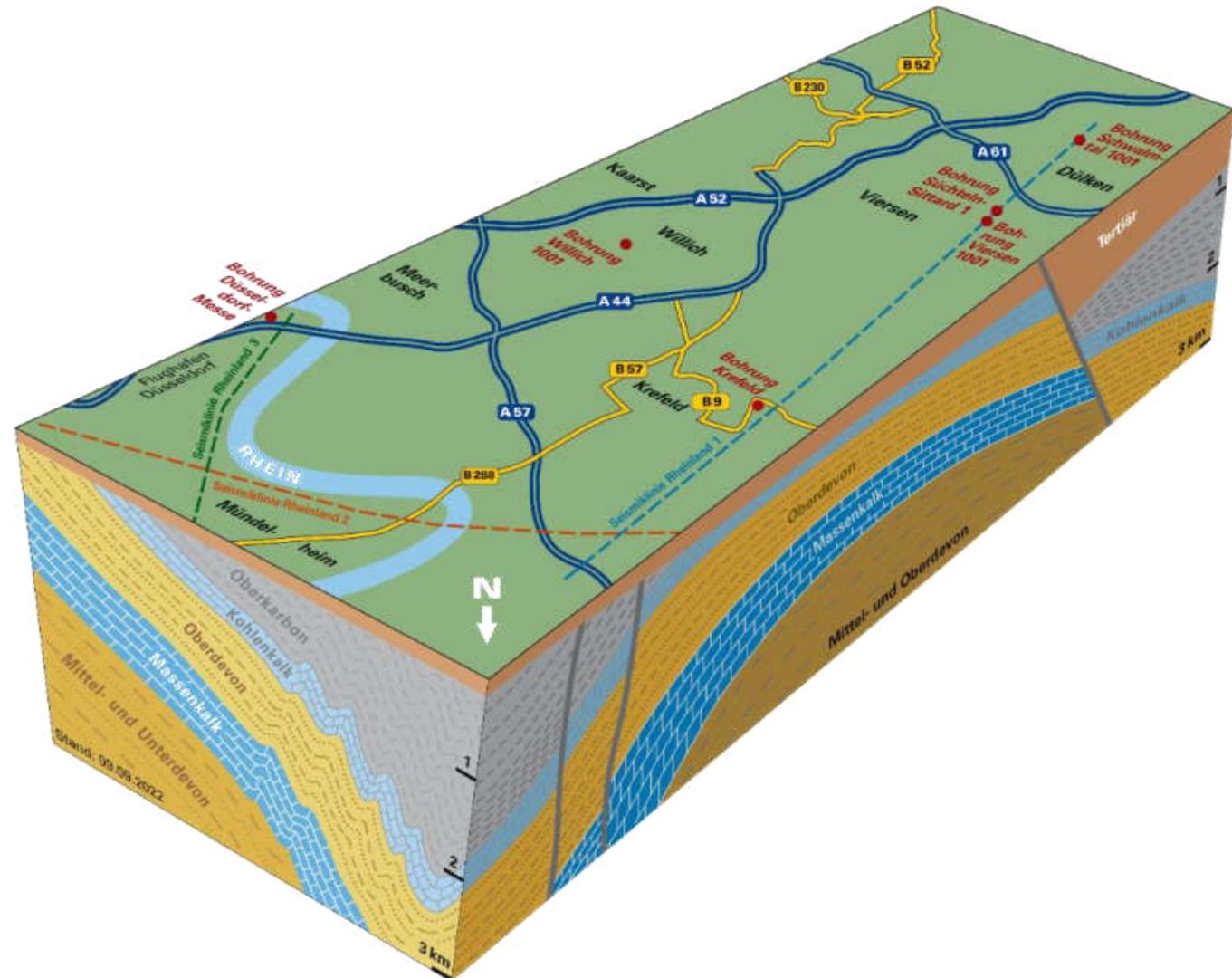




# Seismik Rheinland (2022)

Geowärme  
Wir erkunden NRW.

- 3 Vibrotrucks (21 t)
- 70 km
- 1.735 Anregungspunkte
- 6.984 Aufnahmepunkte (alle 10 m)

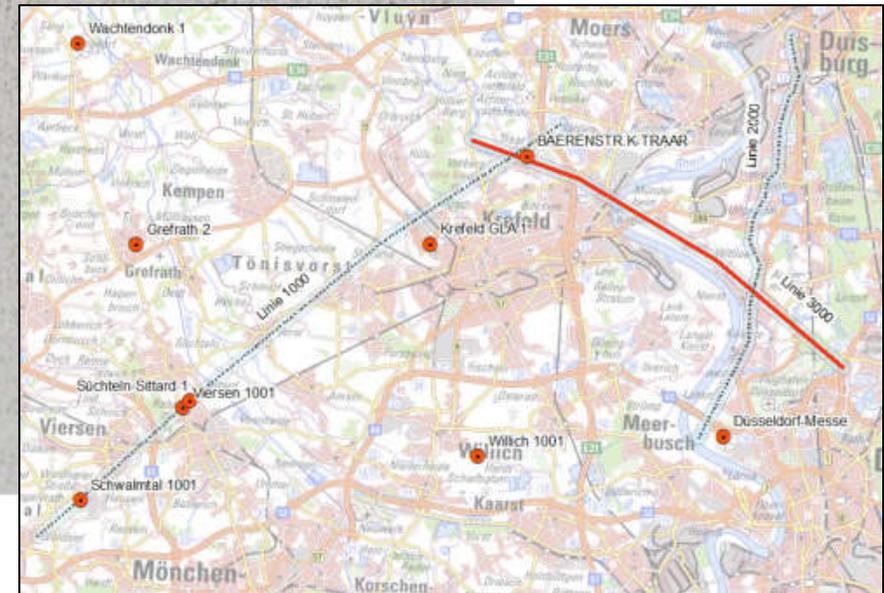
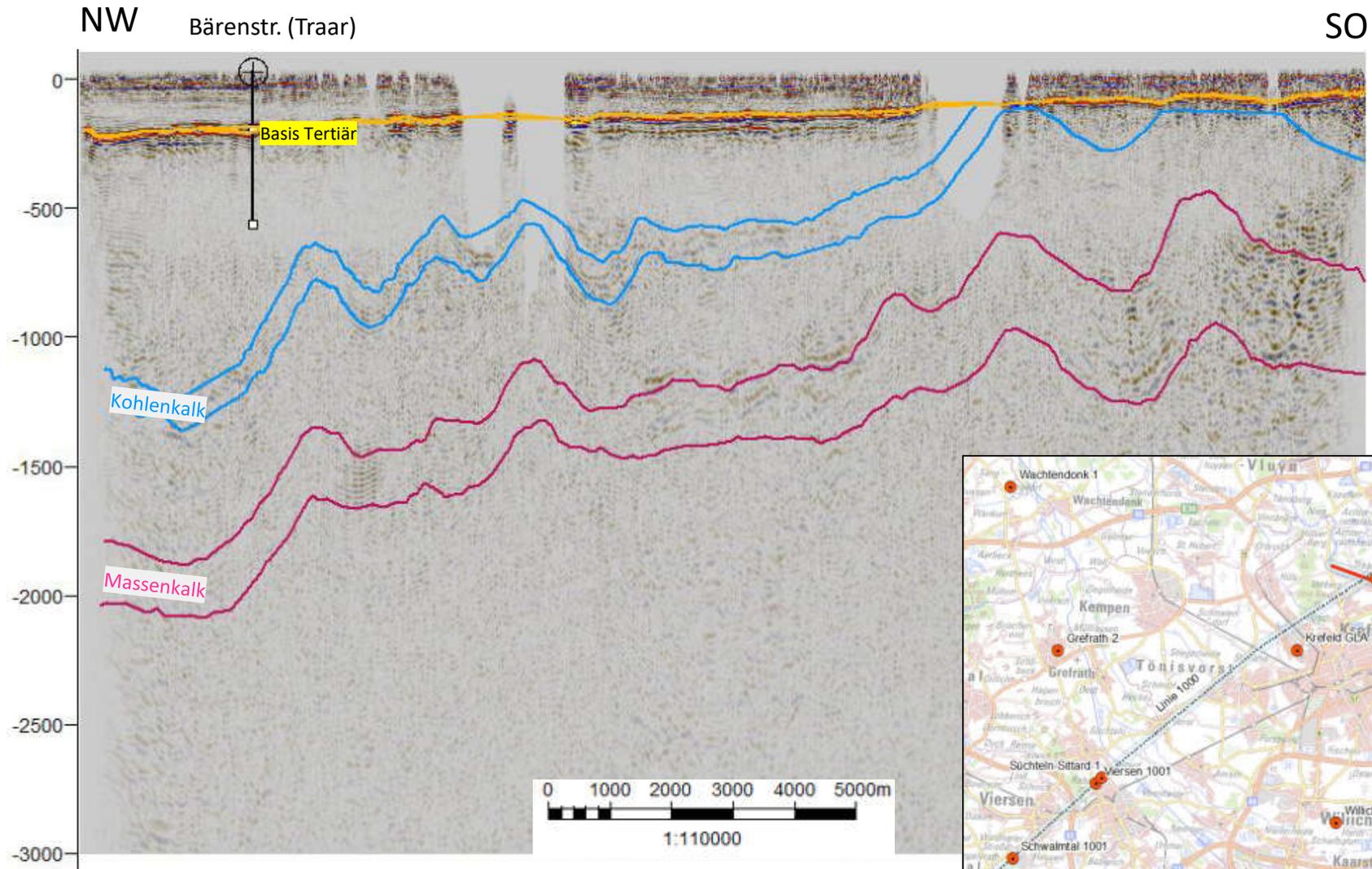




Geowärme  
Wir erkunden NRW.

# Linie 3000

Krefeld      Duisburg

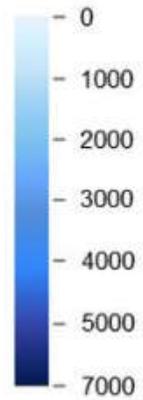




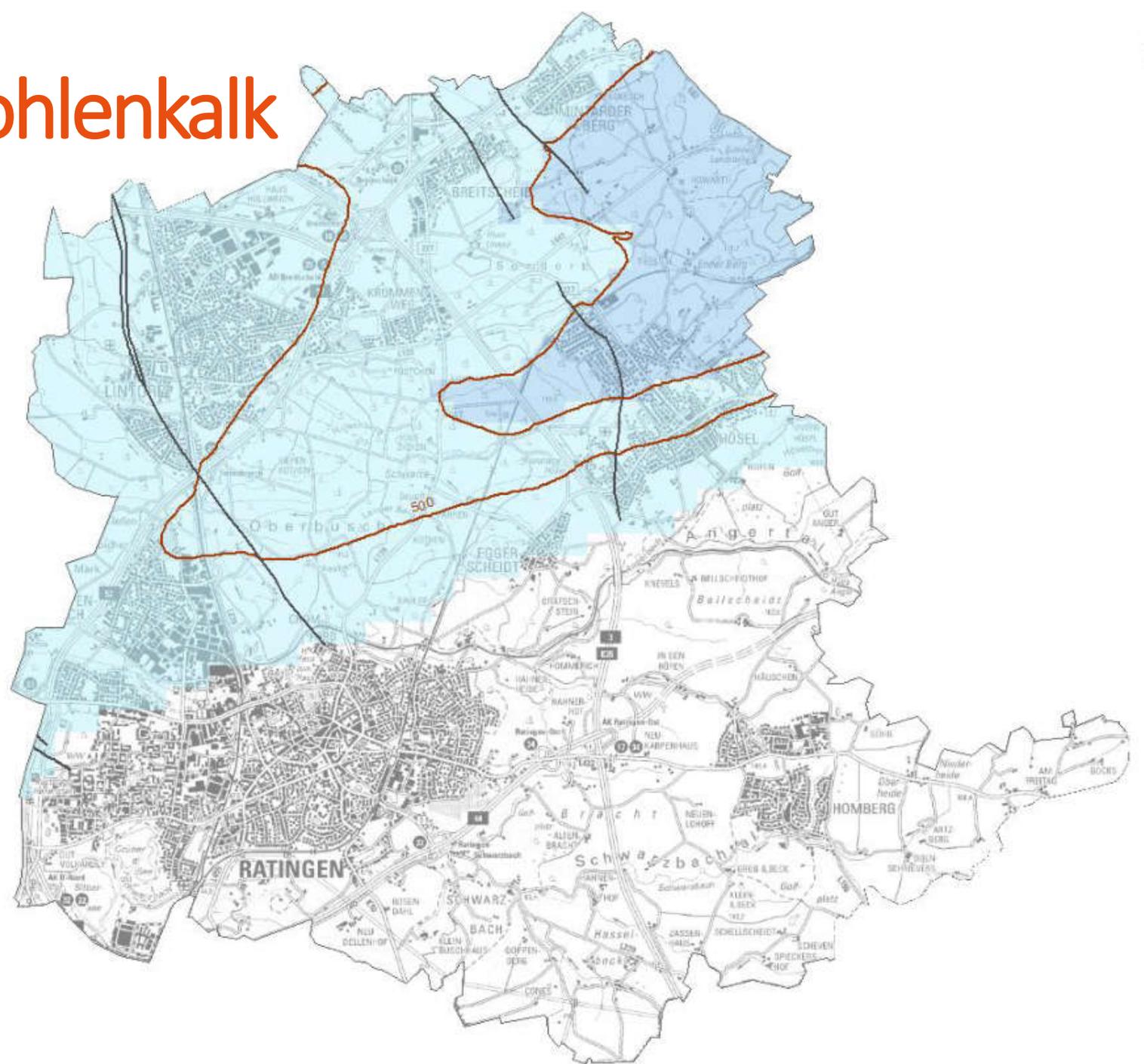
Geowärme  
Wir erkunden NRW.

# Tiefenlage Kohlenkalk

Top  
Meter unter Gelände (m u. GOK)



500 Isolinien  
— Störungszone

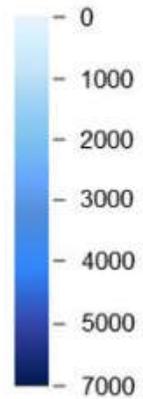




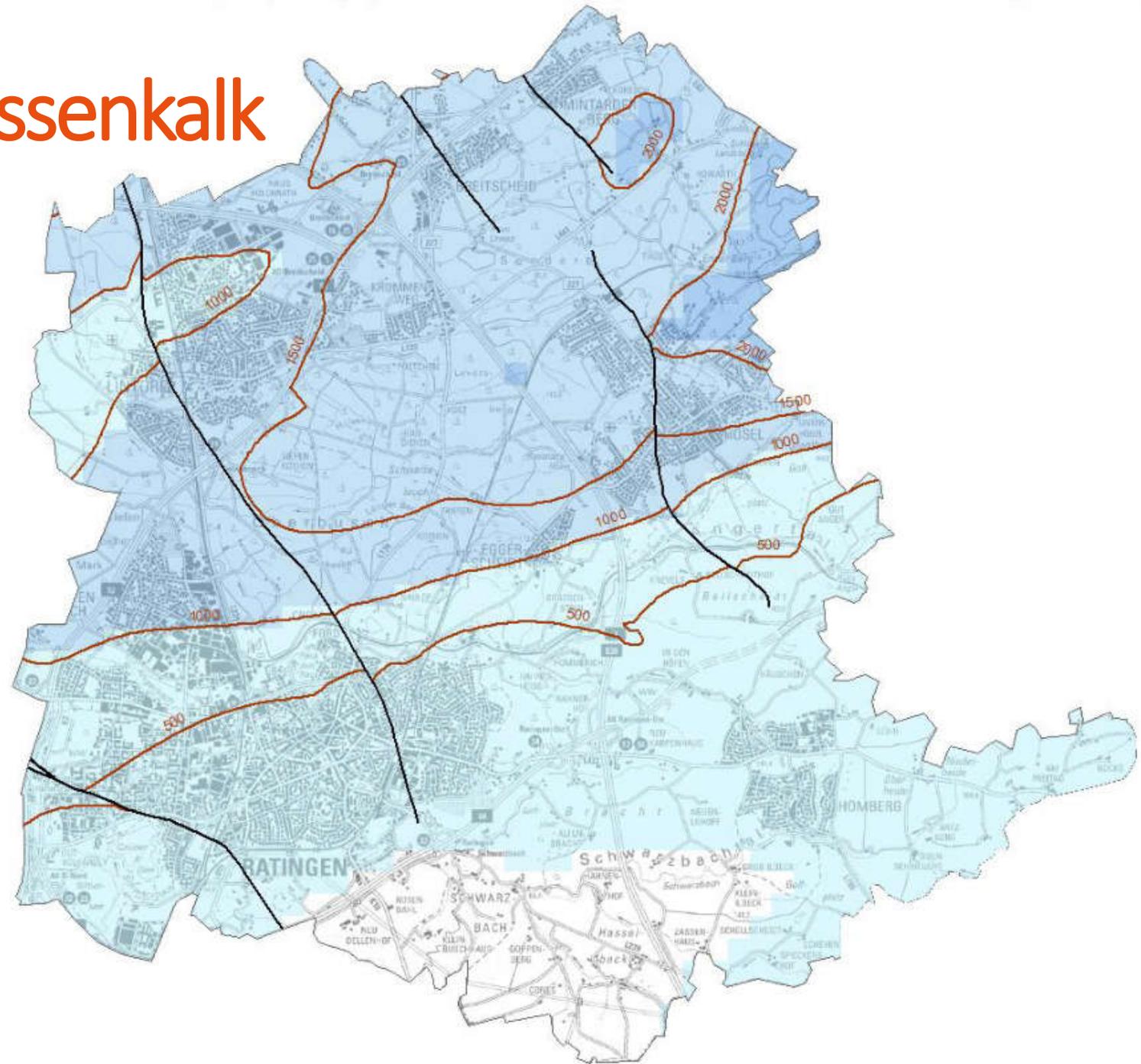
Geowärme  
Wir erkunden NRW.

# Tiefenlage Massenkalk

Top  
Meter unter Gelände (m u. GOK)



500 Isolinien  
— Störungszone





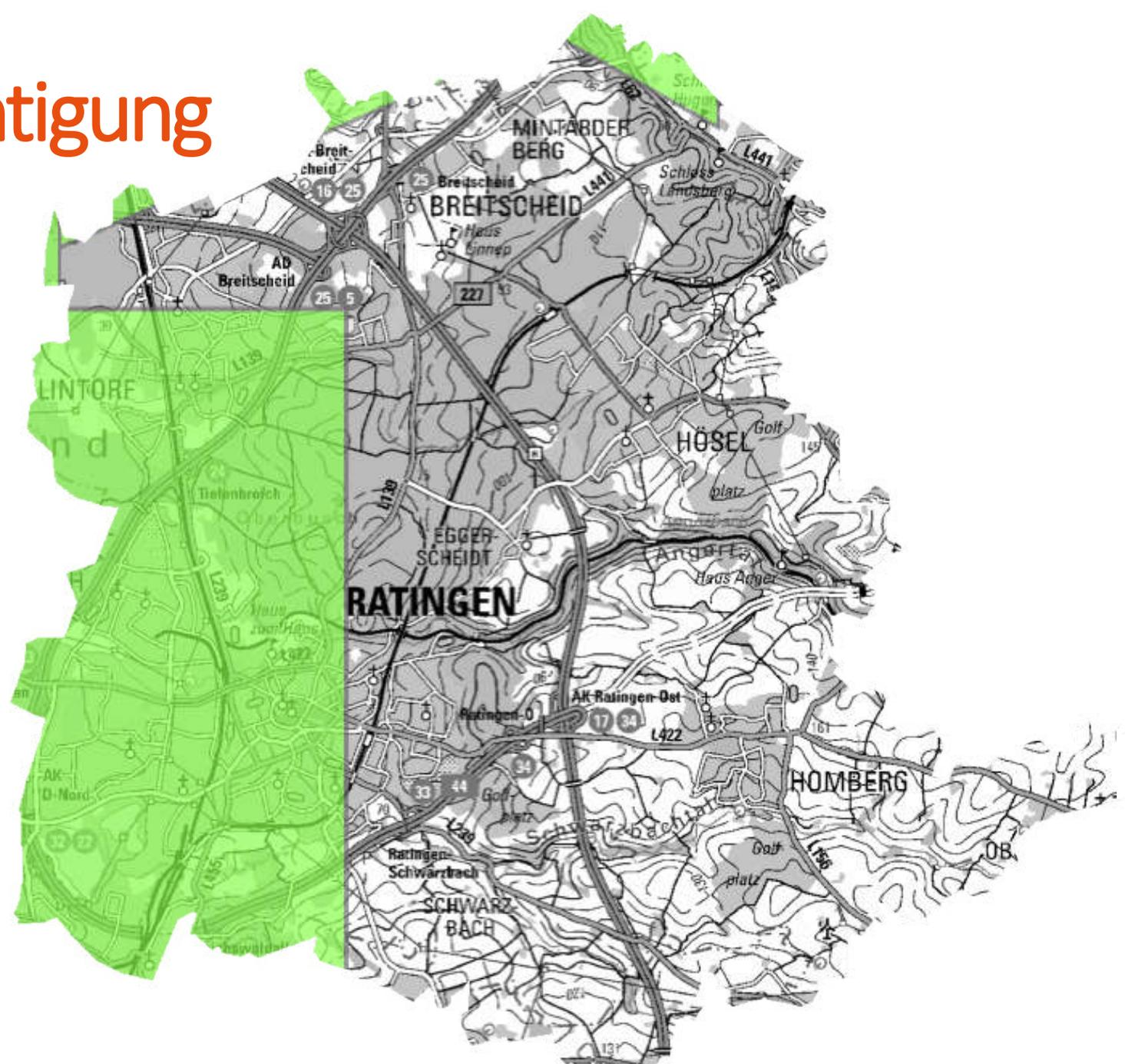
# Bergbauberechtigung

Geowärme  
Wir erkunden NRW.

In Deutschland wird das Aufsuchen, Gewinnen und Aufbereiten von Bodenschätzen durch das Bundesberggesetz (BBergG) vom 13.08.1980 geregelt.

## § 3 BBergG:

Erdwärme ist ein bergfreier Bodenschatz, auf den sich das Eigentum des Grundeigentümers nicht erstreckt.





**Geowärme**  
Wir erkunden NRW.

# Nutzen der Voruntersuchungen

## Antworten auf die Fragen

- Verbreitung, Tiefe und Mächtigkeit von potenziellen Nutzhorizonten (Karbonate)
- Lage von Bruchzonen
- mögliche Nutzungskonzepte
- weitere Erkundungsmaßnahmen

## Verbesserte Datenlage

- Ergebnisse dienen als Referenzdaten
- Risikominderung
- Entscheidungsgrundlage



Quelle: AdobeStock - Olivier-Tuffé



Geowärme  
Wir erkunden NRW.

# Forschungsbohrung Kohlenkalk

## Planungsdaten:

- Krefeld, innerstädtisch
  - Winter 2024/2025
  - max. 1.000 m
    - Kernbohrung
    - Bohrlochgeophysik
    - Pumpversuche
- hohe Aussagekraft für die Region



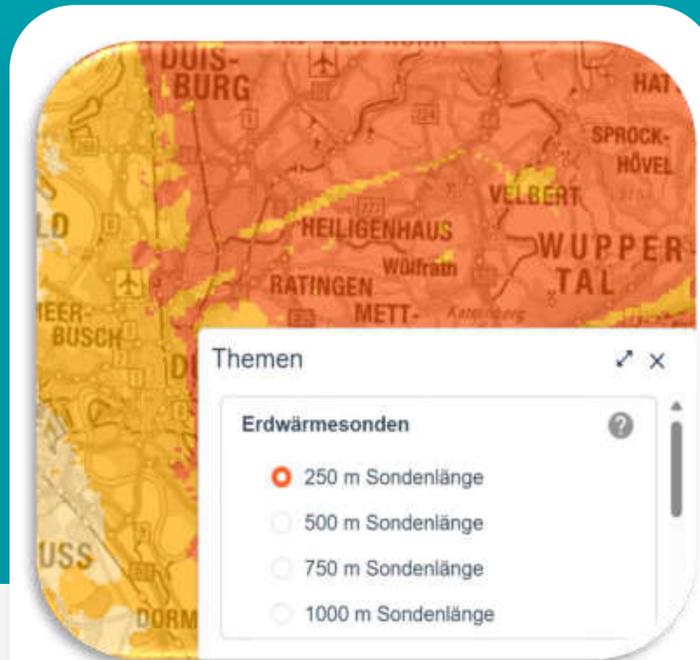


Geowärme  
Wir erkunden NRW.

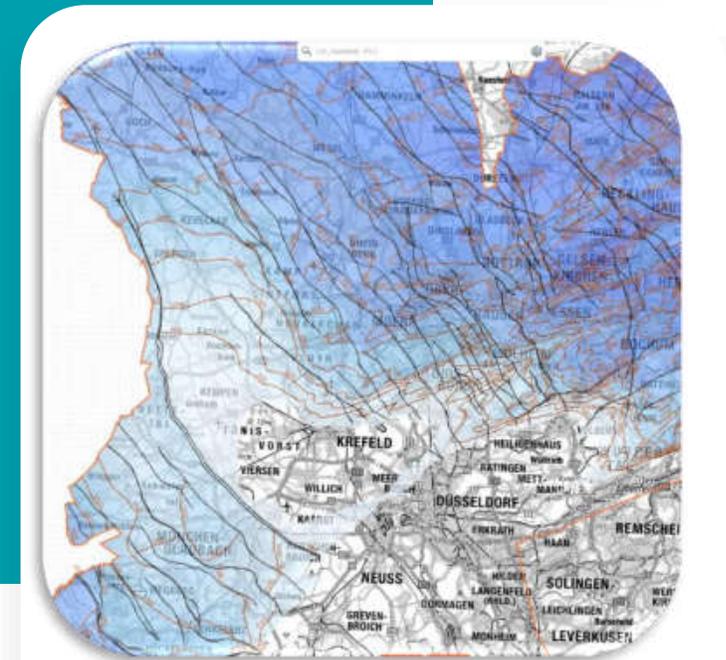
# Datenbereitstellung [www.geothermie.nrw.de](http://www.geothermie.nrw.de)



Oberflächennahe Systeme



Mitteltiefe Erdwärmesonden

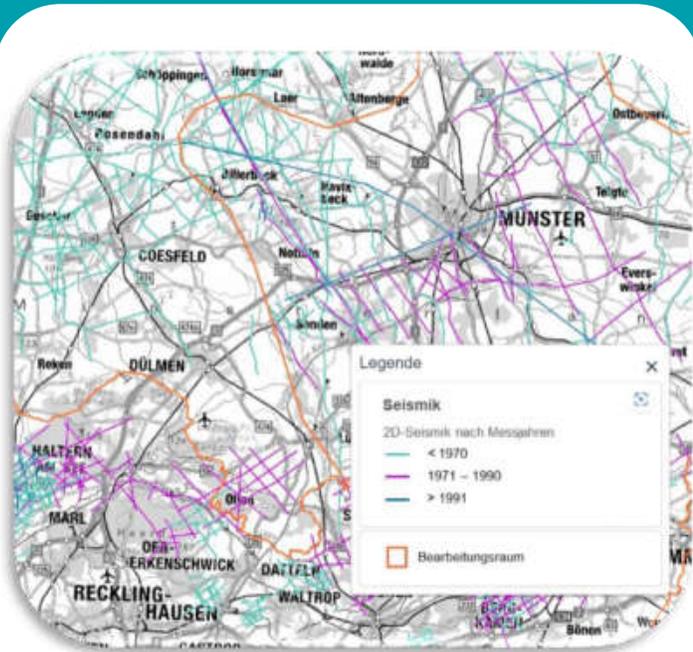


Hydrothermale Dubletten

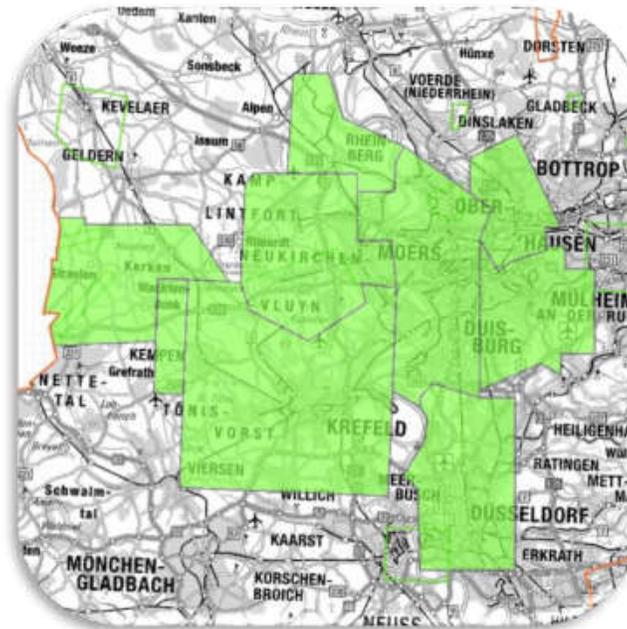


# Datenbereitstellung [www.geothermie.nrw.de](http://www.geothermie.nrw.de)

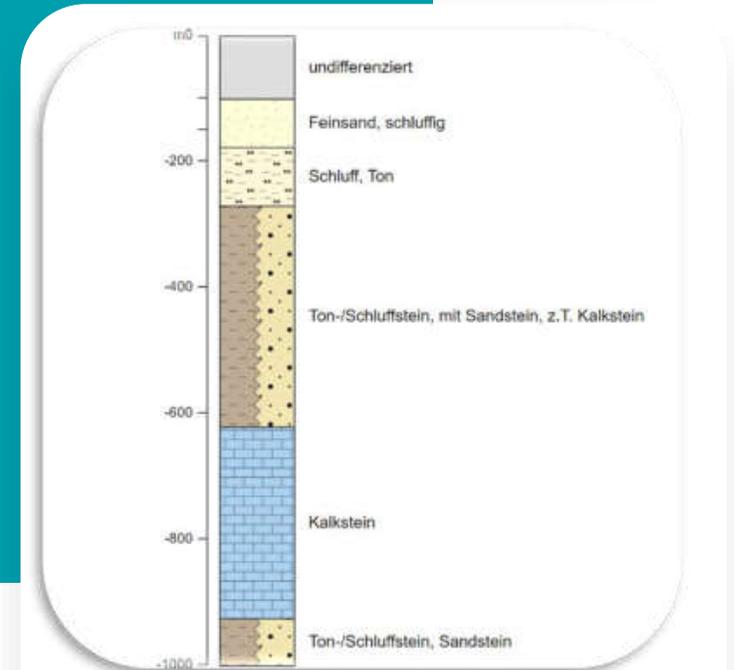
Geowärme  
Wir erkunden NRW.



Seismikdaten



Bergbauberechtigungen



Bohrdaten



Geowärme  
Wir erkunden NRW.

# Wie kann es weitergehen?

- Unterstützung von Fachleuten einkaufen:
  - ✓ Potenzialstudie
  - ✓ Risikoabschätzung
  - ✓ Fördermöglichkeiten
  - ✓ bergrechtlicher Antrag (Aufsuchung/Gewinnung)
  - ✓ Erkundungsmaßnahmen (2D- und 3D-Seismik, Erkundungsbohrung)
  - ✓ Anlagenkonzeption (Erschließung/Anbindung)
  - ✓ Kommunikationsstrategie
- Partner suchen
- frühzeitige Einbindung der Behörden
- Zweitmeinung einholen



pixabay



# Förderung: Erkundung

Geowärme  
Wir erkunden NRW.

## Vorstudie

Mitteltiefe und tiefe  
hydrothermale Geothermie



## Machbarkeitsstudie

Mitteltiefe und tiefe  
hydrothermale Geothermie



## Studie unter Einbeziehung seismischer Messungen

Mitteltiefe und tiefe  
hydrothermale Geothermie





# Bündelung der Beratungsangebote

Geowärme  
Wir erkunden NRW.

**NRW.ENERGY 4CLIMATE**

**Geologischer Dienst NRW**

**LANUV**  
Kompetenz für ein lebenswertes Land

## Kompetenzzentrum Wärmewende NRW

Virtuelle Informations- und Beratungsplattform des Landes Nordrhein-Westfalen.



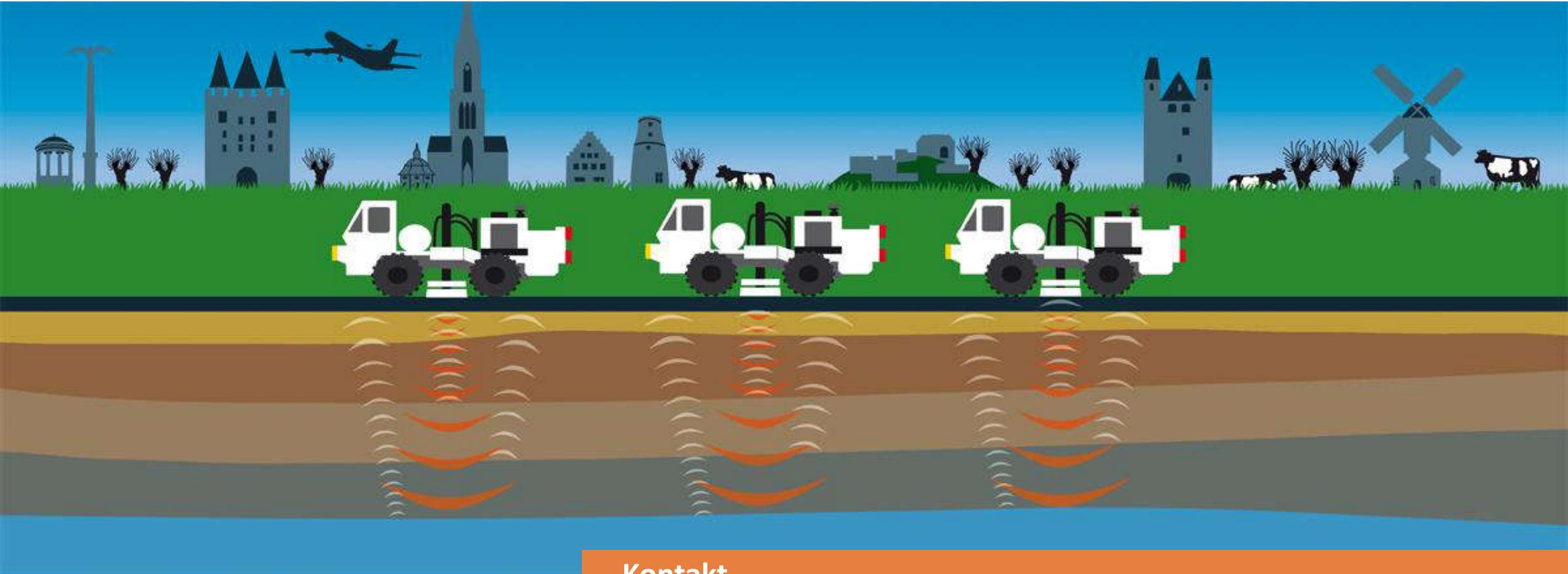
Ministerium für Wirtschaft,  
Industrie, Klimaschutz und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen



Bezirksregierung  
Arnsberg



# Geothermie, ...aus gutem Grund!



## Kontakt

Kim Roya Nokar

Ingo Schäfer

Geologischer Dienst NRW

[geothermie@gd.nrw.de](mailto:geothermie@gd.nrw.de)

[www.geothermie.nrw.de](http://www.geothermie.nrw.de)