



# Karbonatexploration Nordrhein-Westfalen (KarboEx)

Introducing first insights on the geological interpretation

**Leonard Kaiser, M. Sc.** (Referent)

**Univ.-Prof. Peter A. Kukla, Ph.D.**

Geologisches Institut Aachen (GIA)

**Malte J. M. Gurgel, M. Sc.**

**Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Preuße**

Institut für Markscheidewesen, Bergschadenkunde  
und Geophysik im Bergbau (IFM)

**Dr. Tobias Fritschle**

Geologischer Dienst NRW



EUROPÄISCHE UNION  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung



**EFRE.NRW**  
Investitionen in Wachstum  
und Beschäftigung

## Karbonatexploration Nordrhein-Westfalen (KarboEx)

---

### Warum Geothermie? Warum KarboEx?

NRW verfügt über das größte Fernwärmenetz in ganz Europa

**Problem** → Stilllegung der großen Wärmeezeuger bis 2038 (Kohleausstieg)

**Lösung** → Ersatz durch **Geothermische Dubletten**

Für eine wirtschaftliche Nutzung von geothermischer Energie muss eine ausreichende Temperatur vorherrschen ( $\geq 80^\circ \text{C} \approx 2\text{-}3 \text{ km Tiefe}$ )

**Problem** → Neue Explorationskampagnen sind sehr teuer und zeitaufwändig

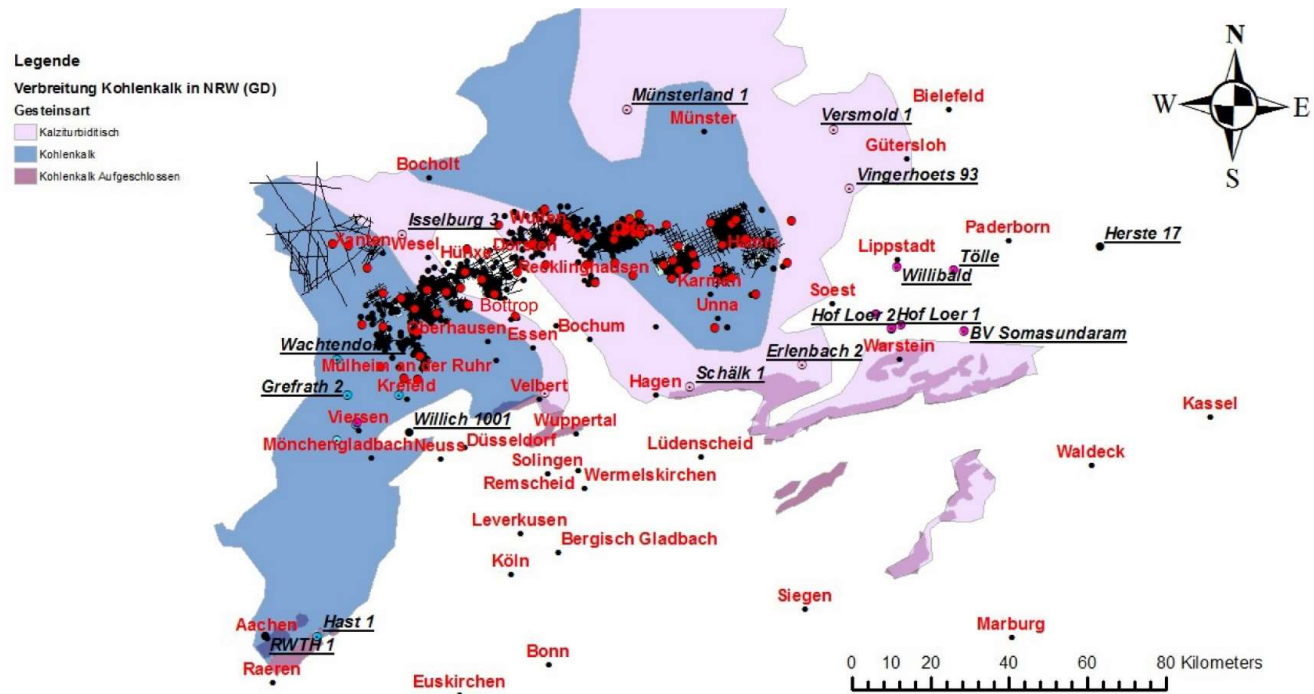
**Lösung** → Nutzbarmachung und Veröffentlichung der Steinkohleexplorationsdaten zur geothermischen Nutzung → **KarboEx**



Geothermische Dublette.  
Quelle: DEEP.KBB.

## Hinterlassenschaften der Steinkohle Exploration

- ~ 1.600 km 2D Seismik
- ~ 200 km<sup>2</sup> 3D Flächenseismik
- ~ 1.300 Explorations- & Forschungsbohrungen
- Detaillierte Risswerkdaten mit Informationen über Schichteneinfallen, Lithologie, Störungen & Kluftsysteme sowie Profilschnitte
- Explorationsumfang: mind. 500 Mio. €



# Karbonatexploration Nordrhein-Westfalen (KarboEx)

---

## Projektziel

- Wissenslücke über Verbreitung der Karbonate des Karbon und Devon in NRW soll geschlossen werden
- Abschätzung der **Karbonatverbreitung** im Untergrund
- Bestimmung des **geothermischen Potenzials** der Karbonate im Untersuchungsgebiet
- Transformation und Modernisierung alter Datenformate zur Sicherung und Nachnutzung der Steinkohle

## Explorationsergebnisse

- Schaffung der Voraussetzungen für künftige **Tiefengeothermieprojekte** in NRW
- Veröffentlichung der Ergebnisse

## Projektpartner

---

### Projektkonsortium

- Das Projekt wird durch ein fachlich breit aufgestelltes Team interdisziplinär bearbeitet

### Projektpartner

- **HarbourDom**, Prof. Dr. Horst Rüter
- **DMT**, Dr. Dirk Orlowsky, Prof. Dr. Bodo Lehmann
- **RWTH Aachen, Geologisches Institut**, Prof. Peter Kukla Ph.D., Leonard Kaiser M. Sc.
- **RWTH Aachen, Institut für Markscheidewesen**, Prof. Dr. Axel Preuße, Malte J. M. Gurgel M. Sc.
- **Geomecon**, Prof. Dr. Tobias Backers

### Projektunterstützung

- **Geologischer Dienst NRW**, Dr. Tobias Fritschle, Martin Arndt

## Zeitplan und Arbeitspakete

---

### Zeitplan:

Projektbearbeitung von November 2019 bis Oktober 2022

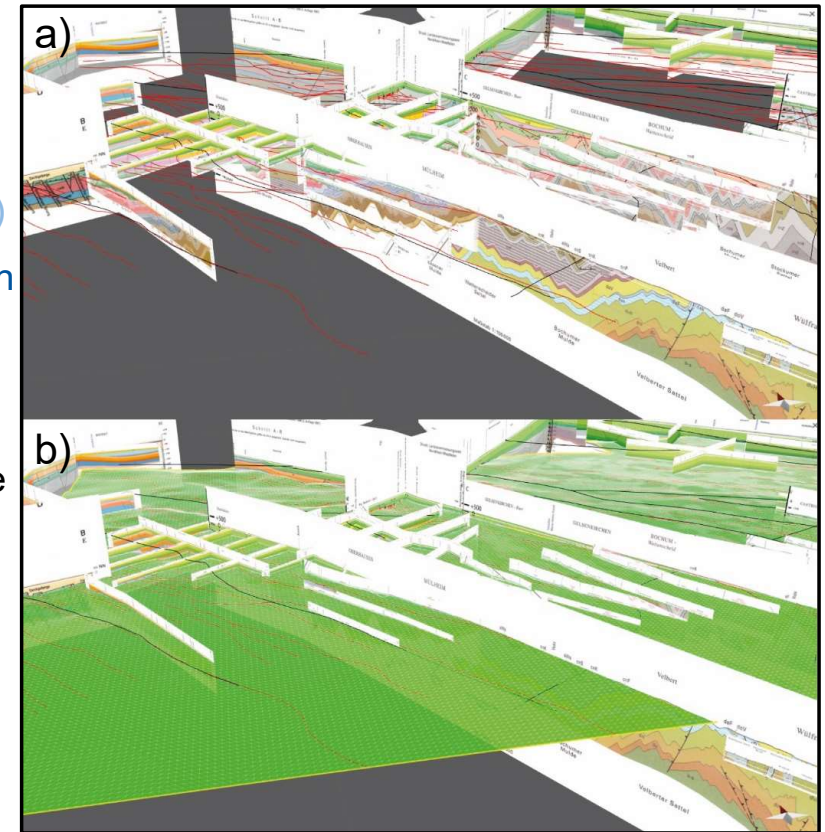
### Überblick Arbeitspakete:

- AP 1: Wissenschaftliche Projektkoordination, Verwertungsstrategie
  - **AP 2: Sichtung und Sicherung der vorhandenen Explorationsdaten**
  - **AP 3: Neubearbeitung der Daten (Processing)**
  - **AP 4: Geologische und markscheiderische Neuinterpretation aller Daten  
im Hinblick auf eine geothermische Nutzung**
  - AP 5: Potenzialabschätzungen, Explorationsempfehlungen
- } aktueller Schwerpunkt

## Geplante/durchgeführte Arbeitsschritte

(RWTH)

1. Zusammentragen relevanter Daten
  - Profile, DGM, Bohrungen, Seismik, tektonische Elemente usw.
2. 3D Visualisierung und Bearbeitung der Datenlage (Move, Petrel & ArcGIS)
3. Interpretation der Seismik → Definition und Verknüpfung von Leithorizonten mit der Stratigraphie (Mit Hilfe der RAG-Bohrungen und Risswerkdaten)
4. Rekonstruktion der tektonischen Entwicklung mit Hilfe der Seismik
5. Extrapolation der Datenlage aus Gebieten mit seismischer Datengrundlage in angrenzende Bereiche
6. Erstellen eines Schichtmodells der Zielhorizonte für das Arbeitsgebiet
7. Abgleich mit Ergebnissen des DGE-Rollout-Projektes
8. Abschätzung des geothermischen Potentials der Zielhorizonte
9. Veröffentlichung der Ergebnisse mit Explorationsempfehlung



a) In Move importierte Profilschnitte und Störungsflächen. b) Darstellung des Top Karbon in grün in Move. Störungsflächen auf dem Top Karbon sind in rot dargestellt.

### Introducing first insights on the geological interpretation

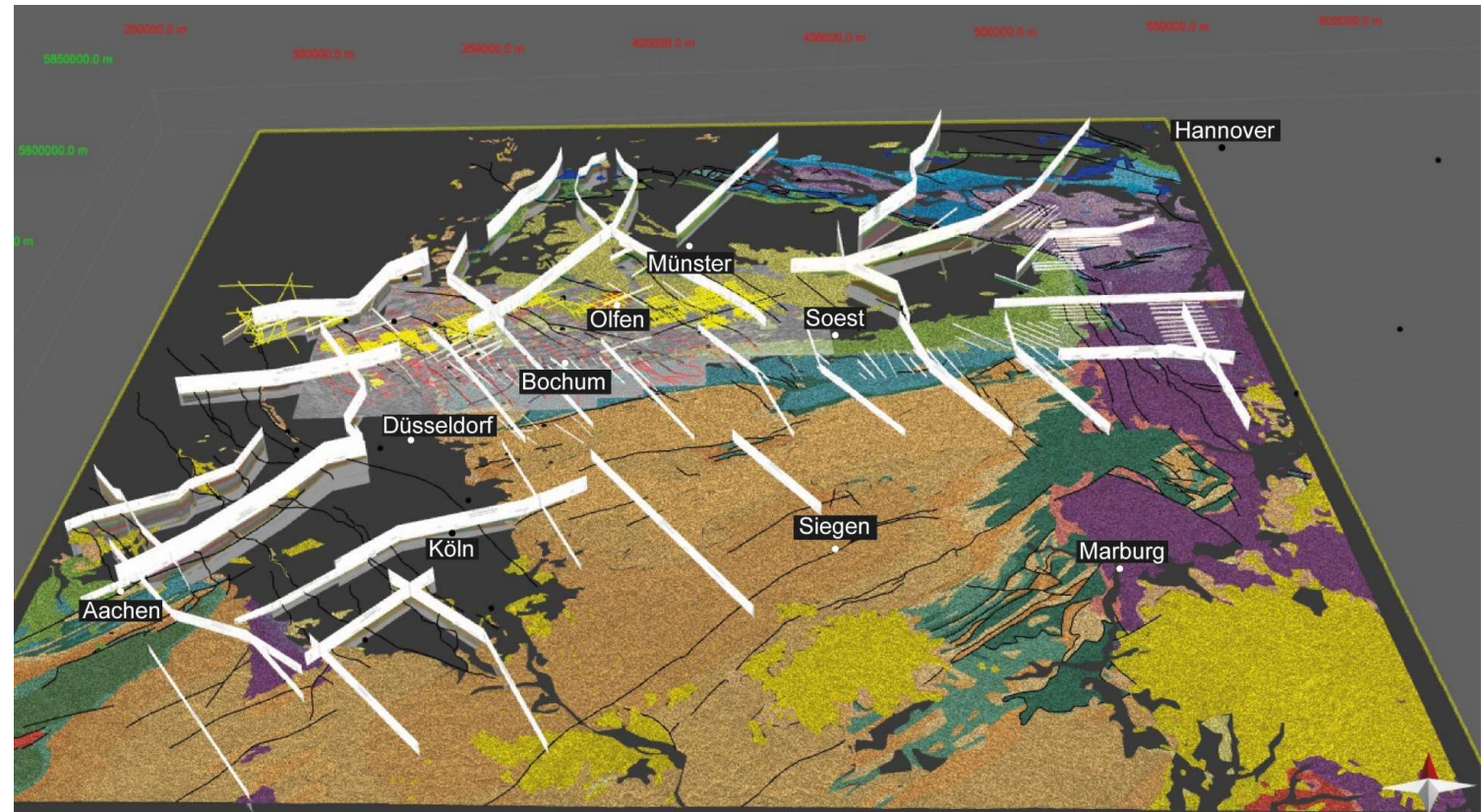
Leonard Kaiser, M. Sc., Univ.-Prof. Peter A. Kukla Ph.D., Geologisches Institut Aachen (GIA), RWTH Aachen

Malte J. M. Gurgel, M. Sc., Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Preuß, Institut für Markscheidewesen, Bergschadenkunde und Geophysik im Bergbau (IFM), RWTH Aachen

Dr. Tobias Fritschle, Geological Survey of North Rhine-Westphalia

## Darstellung der aktuellen Datenlage in *Petroleum Experts Move 2019*

- 800 Bohrungen
- Oberflächengeologie für ganz NRW (Maßstab 1:100.000 & 1:500.000)
- 13.000 Störungen
- Lithologie aus 84 geologischen Karten
- Datensatz *Großtektonik*
- ~ 260 Profilschnitte (tiefer 500 m)
- Digitales Geländemodell für NRW (15 m)
- 3D Seismik Olfen, DEKORP 3 stk.  
2D Rheinberg und Prosper



Geologisches Model 300 x 300 km. Darstellung importierter Oberflächendaten, Profile und Top Karbon-Fläche in *Petroleum Experts Move*.

### Introducing first insights on the geological interpretation

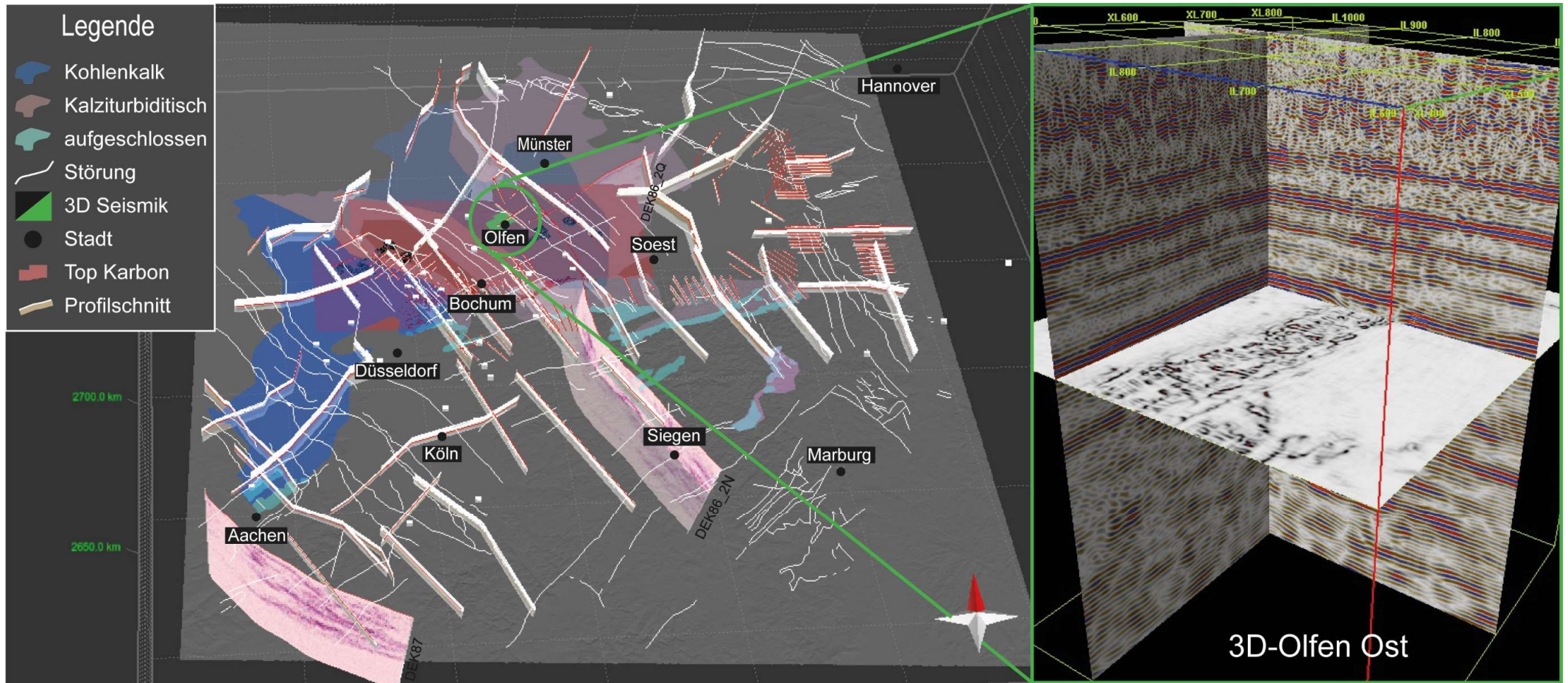
Leonard Kaiser, M. Sc., Univ.-Prof. Peter A. Kukla Ph.D., Geologisches Institut Aachen (GIA), RWTH Aachen

Malte J. M. Gurgel, M. Sc., Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Preuße, Institut für Markscheidewesen, Bergschadenkunde und Geophysik im Bergbau (IFM), RWTH Aachen

Dr. Tobias Fritschle, Geological Survey of North Rhine-Westphalia



# Verbreitung Kohlenkalk und Darstellung der Seismik in Move



9

## Introducing first insights on the geological interpretation

Leonard Kaiser, M. Sc., Univ.-Prof. Peter A. Kukla Ph.D., Geologisches Institut Aachen (GIA), RWTH Aachen

Malte J. M. Gurgel, M. Sc., Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Preuß, Institut für Markscheidewesen, Bergschadenkunde und Geophysik im Bergbau (IFM), RWTH Aachen

Dr. Tobias Fritschle, Geological Survey of North Rhine-Westphalia



## Bereits aufgetretene Probleme und mögliche Lösungsansätze

---

### Probleme mit Tiefbohrungen

- Keine RAG-Bohrung durchteuft das Unterkarbon  
→ Nutzbarmachung seismischer Attribute
- Wenige Abschlussberichte zu den Tiefbohrungen stehen digital zu Verfügung  
→ Händische Digitalisierung alter RAG-Bohrberichte und Rissdaten

### Probleme mit der Seismik

- Reprozessierung ist sehr zeitaufwändig und verläuft zeitgleich mit der Projektbearbeitung → Interpretation vorhandener Daten
- Frequenzbereich der alten Seismik sehr hoch (~110-130 Hz) → Qualitätsabnahme im Zielbereich der Seismik  
→ die Qualität kann durch Reprozessierung deutlich verbessert werden  
→ das engmaschige Binning (5 m x 6,25 m) der alten Daten ermöglicht hochauflösende Störungsanalysen

## Probleme und Lösungsansätze

---

### Probleme mit Profilschnitten

- Geologische Profile sind zum Teil sehr alt und basieren größtenteils auf Oberflächenextrapolation
- Profile sind häufig nicht bilanzierbar

### Mögliche Lösungsansätze

- Neuinterpretation einzelner Profilschnitte in Sweetspots mit Einbezug der Seismik und Tiefbohrungen
- Profil-& Flächenbilanzierung → Forward-Modelling Ansatz → Sprengt vermutlich den Rahmen des Projektes

### Kurzzusammenfassung

- Es konnte bereits eine große Datenmenge zusammen getragen werden und/oder in neue Datenformate transferiert werden
- Es wurde ein **großräumiges 3D-Modell** erstellt, welches als Grundlage weiterer Arbeiten dient
- Erste Lösungsansätze für aufgetretene Probleme werden erarbeitet und getestet
- **Enge Zusammenarbeit** von KarboEx mit DGE-Rollout resultiert aus den unterschiedlichen Arbeitsansätzen in zwei validen Modellen potentieller Reservoirkörper in Karbonaten von NRW
  - Auflösung der Reservoirkörper kann gesteigert werden
  - Unsicherheit für Geothermie wird verringert

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

---

Sollten sie nach dem Vortrag noch Fragen zum Projekt haben, freue ich mich darauf, Ihnen diese zu beantworten.

Ansonsten können Sie mich gerne auch später noch kontaktieren.



### **Leonard Kaiser M.Sc.**

*Geologisches Institut RWTH-Aachen*

*Wüllnerstr. 2, 52062 Aachen*

Mail: [leonard.kaiser@geol.rwth-aachen.de](mailto:leonard.kaiser@geol.rwth-aachen.de)

Tel. +49 1575 0755 849