

GeoHardt

Ein Unternehmen von EnBW und MVV

Öffentliche Informationsveranstaltung zum 3D Seismikvorhaben
im Projekt GeoHardt am 13.10.2022

Tagesordnung

Zeit	Programmpunkt	Wer?
18:00	Begrüßung und Einführung zur öffentlichen Veranstaltung	Dr. Antje Grobe, DIALOG BASIS
18:15	Vorstellung des Projekt(status) GeoHardt	Dr. Thomas Kölbel, EnBW AG Matthias Wolf, GeoHardt GmbH Stefan Ertle, GeoHardt GmbH
18:40	Details zur 3D-Seismik - Dialog – Zustimmungen – Genehmigungen Seismik: Herr Johnen - Prinzip und Ablauf Seismik: Herr Dr. Schuck - Umweltplanung 3D-Seismik: Herr Bechler	Andreas Johnen, DMT GmbH Dr. Andreas Schuck, GGL GmbH Karlheinz Bechler, MIC GmbH
19:30	Zusammenfassung und Ausblick	Matthias Wolf, GeoHardt GmbH Stefan Ertle, GeoHardt GmbH
19:40	Fragen- und Antwortrunde mit dem Projektteam und Vertretern der ausführenden Firmen	Alle
20:00	Ende	

VORSTELLUNG DES PROJEKT(STATU)S GEOHARDT

Matthias Wolf, GeoHardt GmbH

Stefan Ertle, GeoHardt GmbH

Dr. Thomas Kölbel, EnBW AG

Das Mannheimer Modell

Beispiel Wärmewende - Wir machen die Fernwärme bis 2030 Schritt für Schritt grün



Stromwende



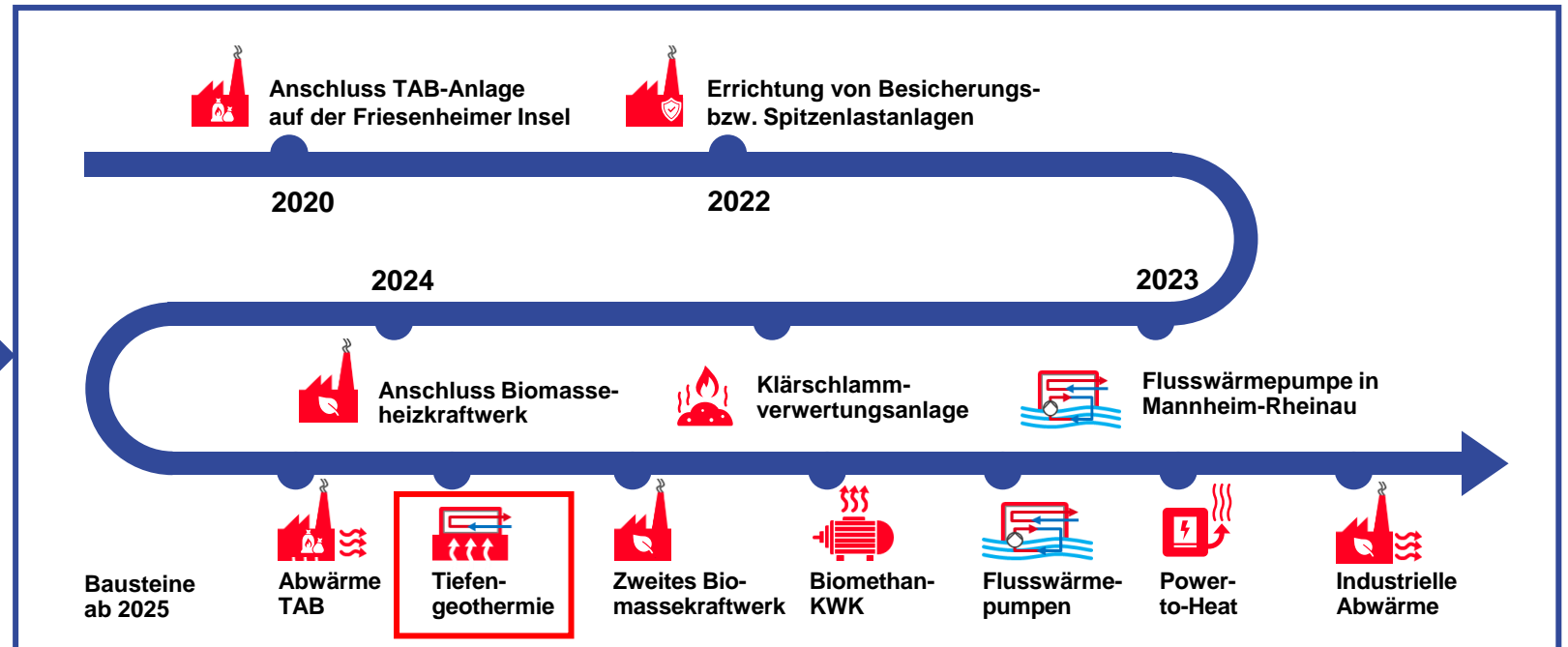
Kundenlösungen



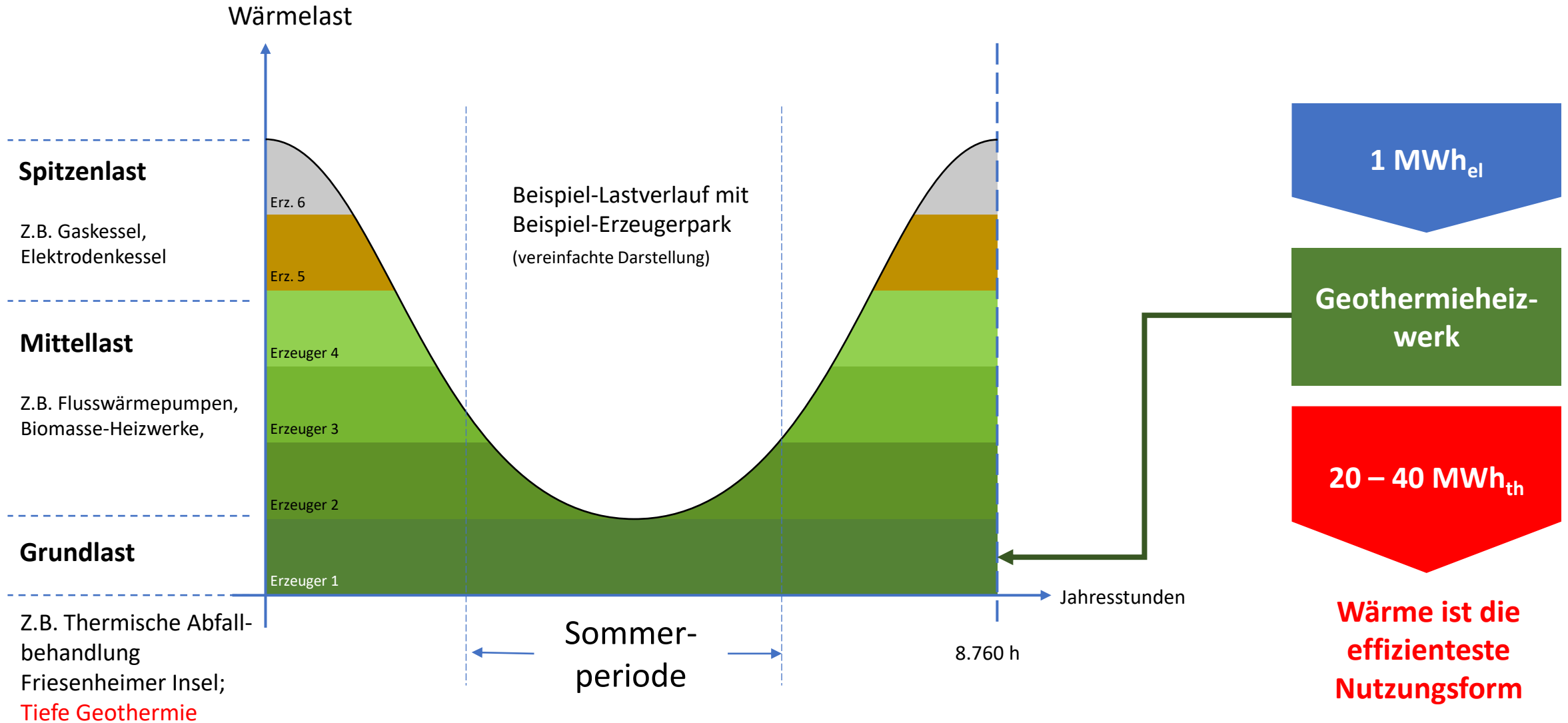
Wärmewende



Als drittgrößter Fernwärmeversorger Deutschlands setzt MVV an allen Standorten auf grüne Wärme. Für Mannheim und die Region wird die Fernwärmeversorgung bis spätestens 2030 auf 100 % grüne Energiequellen umgestellt.



Tiefe Geothermie: Die Anzahl der Anlagen bemisst sich an der Fernwärmelast
 Kernziel der Projekte der GeoHardt ist es Wärme für die Grundlast im Fernwärmenetze bereitzustellen





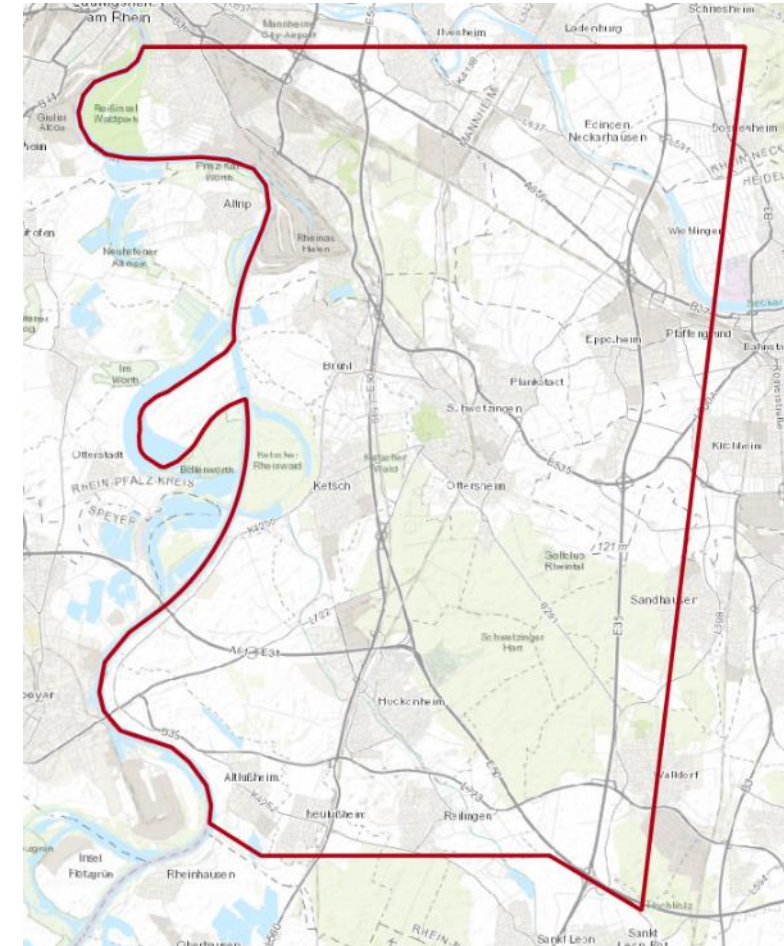
Gründung einer
gemeinsamen Gesellschaft



GeoHardt
Ein Unternehmen von EnBW und MVV

 Ziel

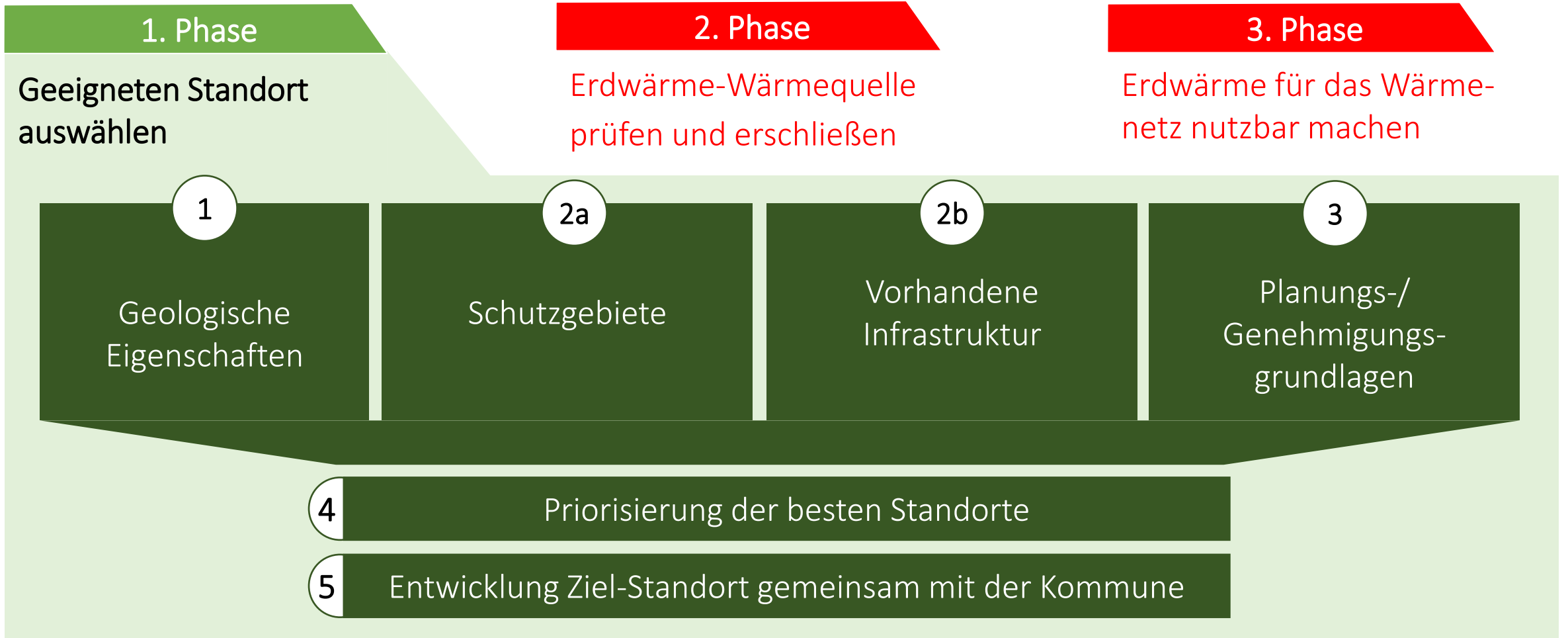
Entwicklung und Betrieb von
Geothermieheizwerken im
Erlaubnisfeld Hardt für die
Bereitstellung von grüner Wärme für
die regionale Fernwärmeversorgung



Erlaubnisfeld Hardt (270 km²)

Unsere Projektphasen

Wir befinden uns in der ersten Projektphase → Ergebnisse erst am Prozessende



1

Genehmigung für Aufsuchung (besteht)

- Beinhaltet das Recht exklusiv im Aufsuchungsgebiet die bewilligten Bodenschätze aufzusuchen.

2

Vorab Vorantragskonferenz

Genehmigung für 3D-Seismik (in Umsetzung)

- Der Hauptbetriebsplan beinhaltet das Recht eine Seismik-kampagne mit Vibrationsfahrzeugen und Geophonen in vorab abgestimmten Flächen umsetzen zu dürfen.

3

Genehmigung für Bohrungen (offen)

- Beinhaltet das Recht Bohrungen gemäß der geprüften und genehmigten Planung erstellen zu dürfen.

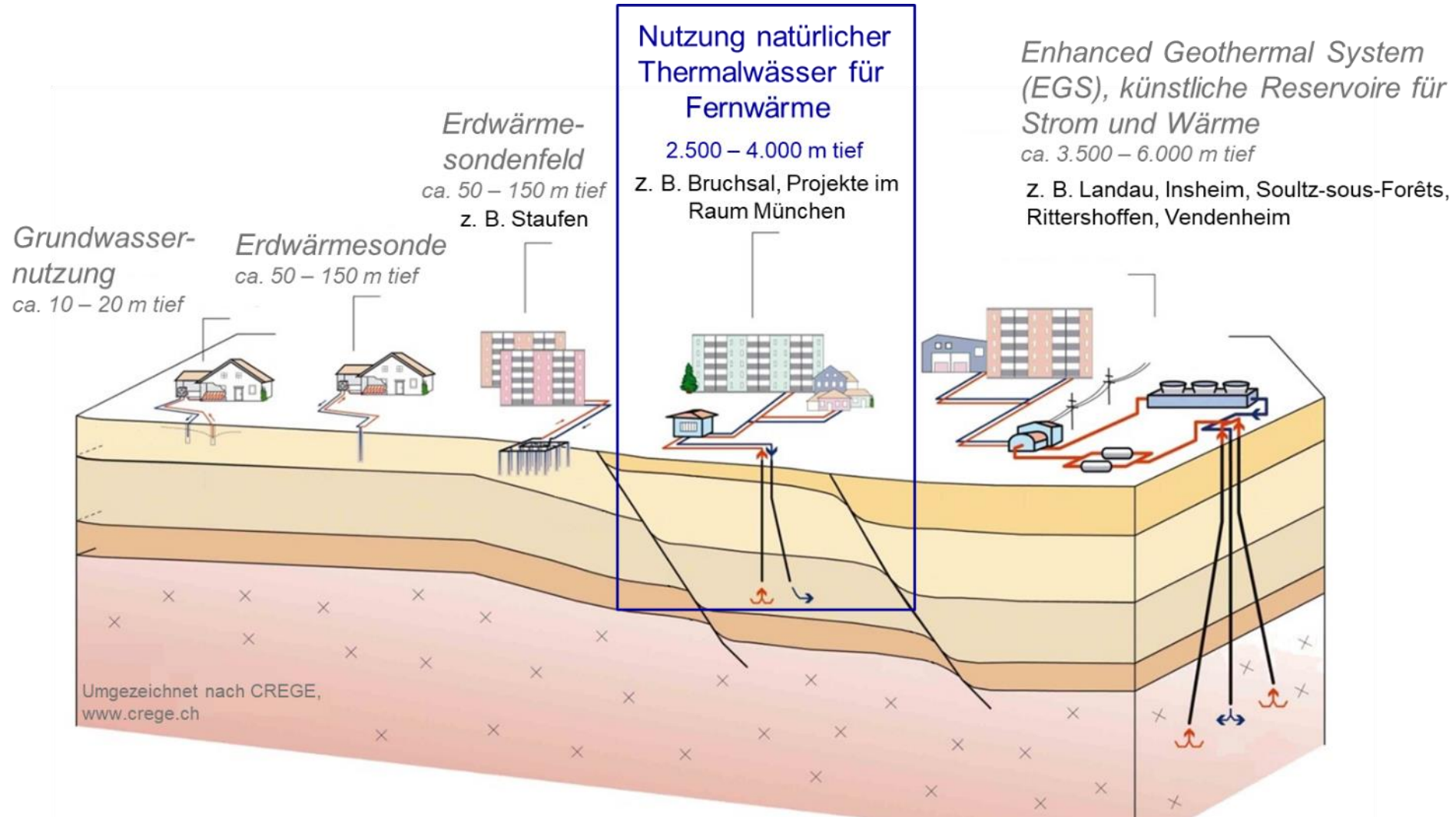
4

Genehmigung für Dauerbetrieb (offen)

- Beinhaltet das zeitlich begrenzte Recht, den Bodenschatz gewerblich zu gewinnen.

Ermittlung der geologischen Eigenschaften im Aufsuchungsgebiet

GeoHardt verfolgt die Lokalisierung natürlicher Tiefenwasservorkommen im Aufsuchungsgebiet, um diese in einem geschlossenen Kreislauf für die Fernwärmenetze nutzbar zu machen



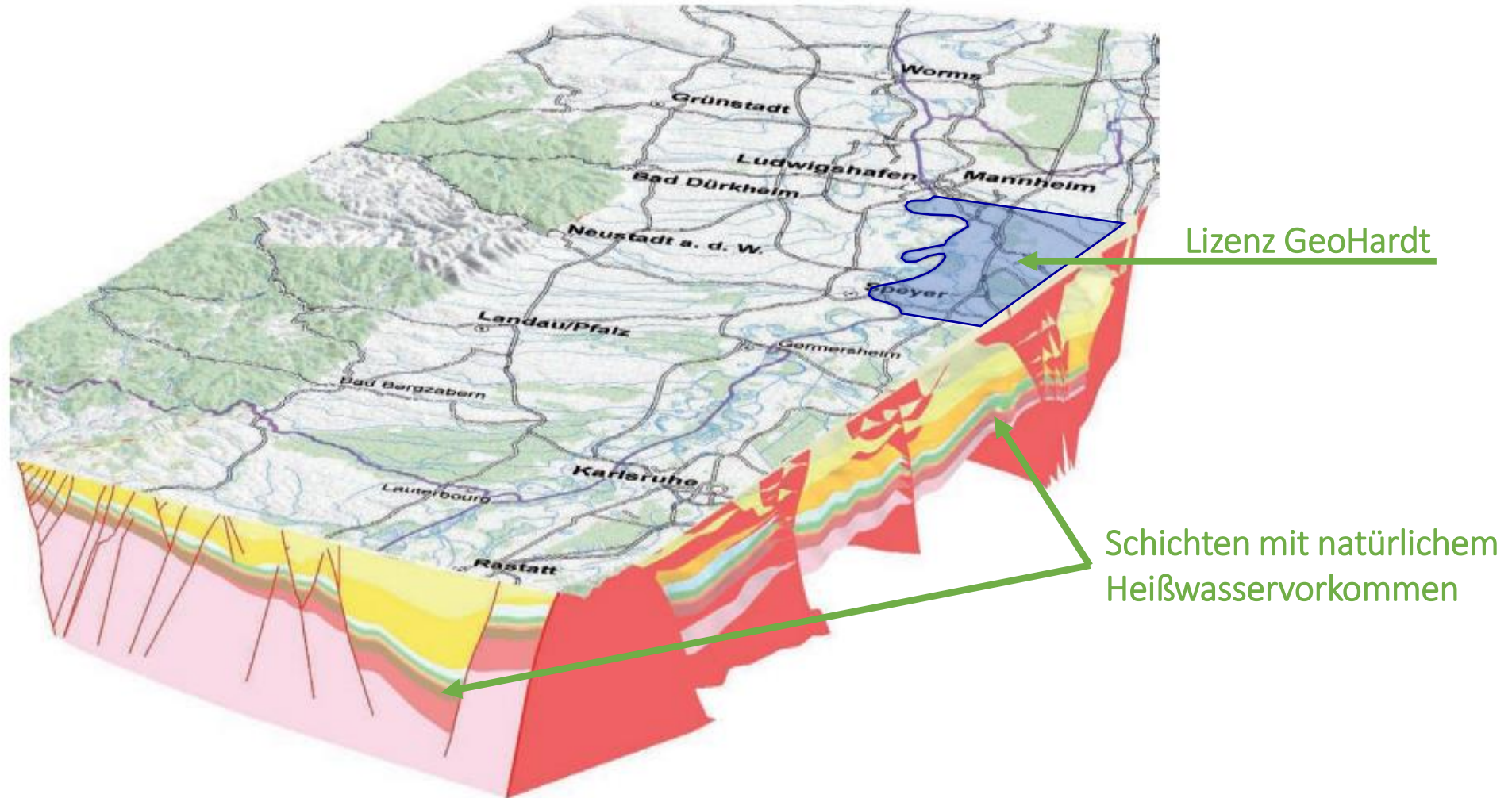
Vergleich des Projektes GeoHardt mit Bruchsal

Die durch GeoHardt geplante Blaupause wird mit Bruchsal als hydrothermale Geothermieranlage in vielen Punkten übereinstimmen

	Bruchsal	Blaupause GeoHardt
Geothermales Verfahren	Hydrothermales Verfahren	Hydrothermales Verfahren
Produkte	Strom und Wärme	Wärme
Bohrtiefe und Zielhorizont	ca. 2.500 Meter, Buntsandstein im Oberrheingraben	ca. 3.000 - 4.000 m, Buntsandstein im Oberrheingraben
Platzbedarf	ca. 1 Hektar	ca. 1 Hektar im Betrieb
Verortung	Mischgebiet (Wohnbebauung als auch Industrie/Gewerbe)	Offen
Monitoring	Seismizität, Heben und Senken, Radioaktivität, Bohrlochintegrität	Seismizität, Heben/ Senken, Radioaktivität, Bohrlochintegrität

Ermittlung der geologischen Eigenschaften im Aufsuchungsgebiet

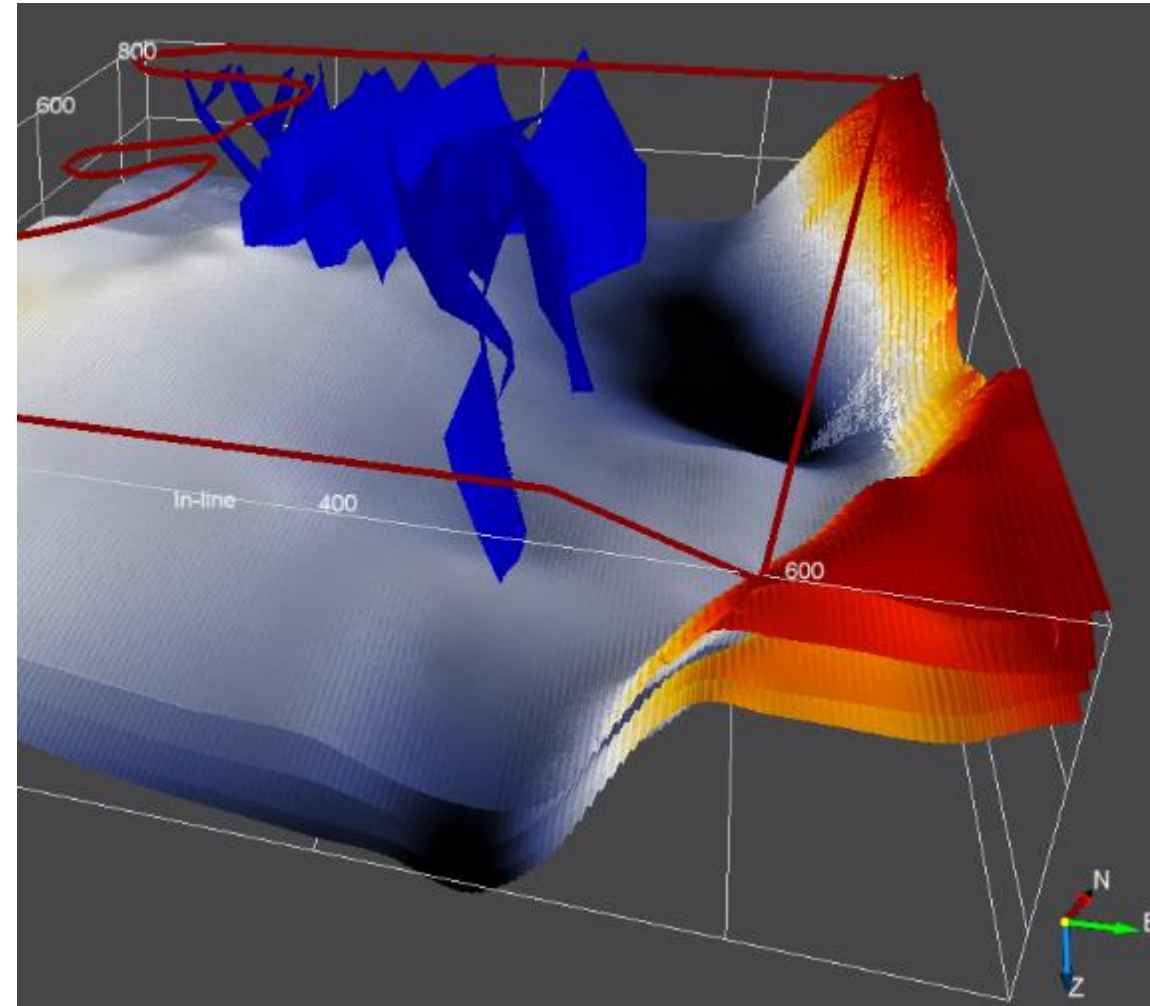
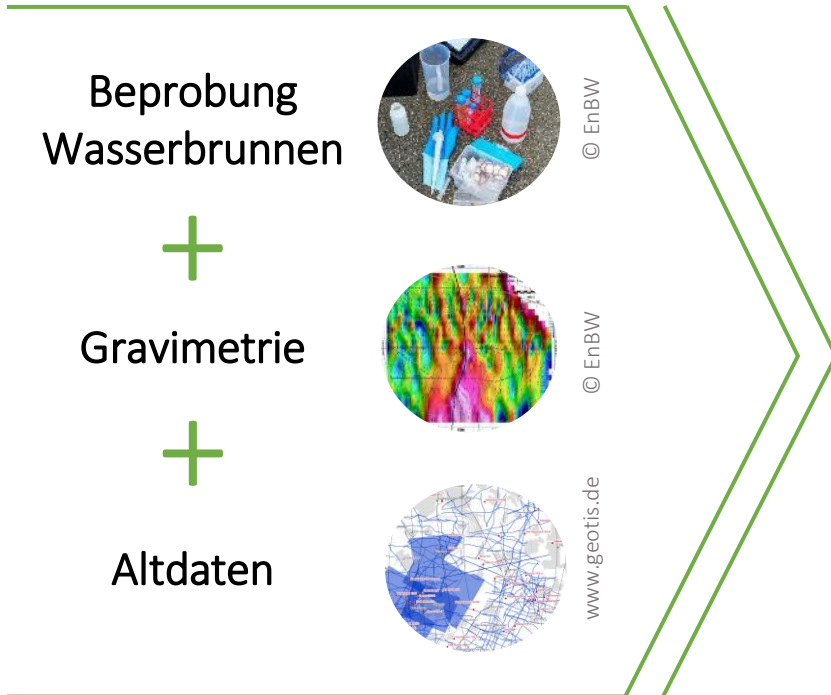
Geologische Strukturen und Schichten zwischen Worms und Rastatt



Quelle: www.geotenziale.eu

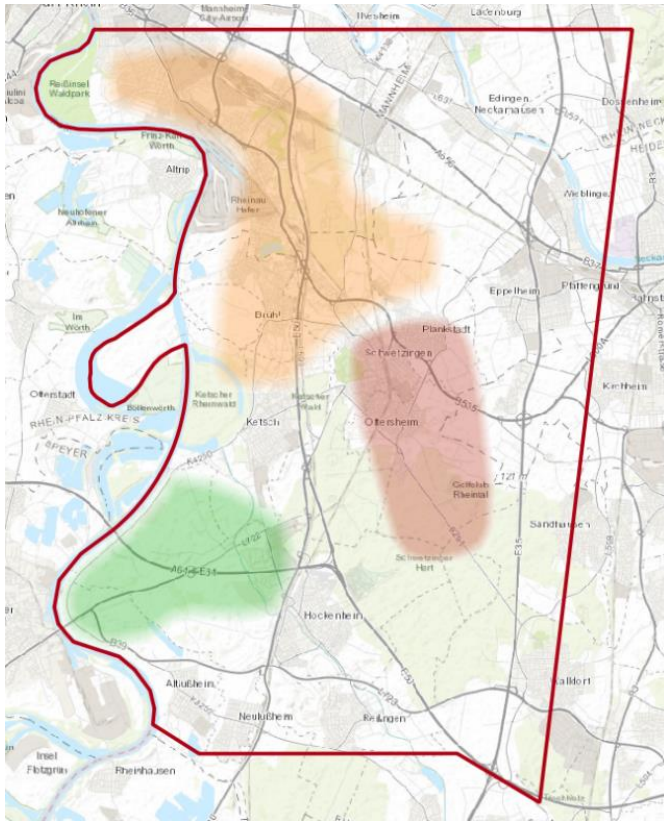
Ermittlung der geologischen Eigenschaften im Aufsuchungsgebiet

Das geologische 3D Modell führte zur Festlegung der geologisch am besten geeigneten Flächen im Aufsuchungsgebiet (Vorzugsgebiete)

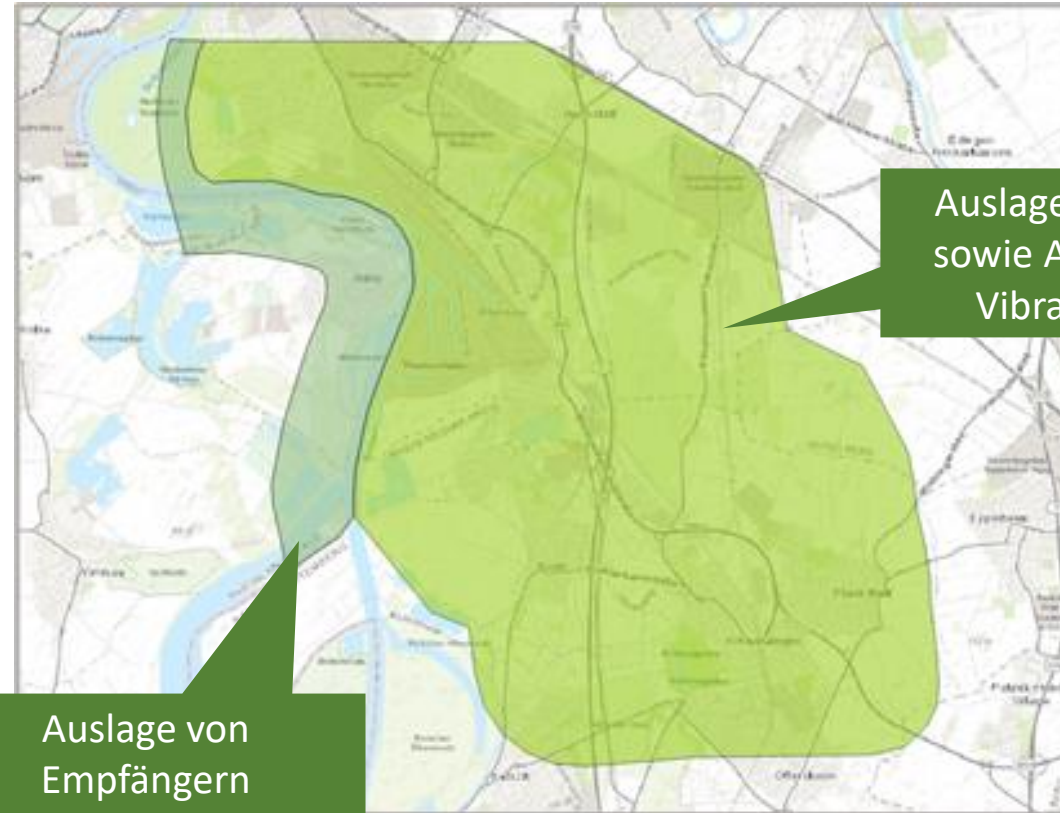


Nach Identifikation geologischer Vorzugsgebiete wurde festgelegt, welches Potenzialgebiet mittels einer 3D Seismik vertieft zu untersuchen ist

Geologische Vorzugsgebiete



Potenzialgebiet



Auslage von Empfängern sowie Anregungen durch Vibrationsfahrzeuge

Auslage von Empfängern (Geophone)

DETAILS ZUR 3D-SEISMIK

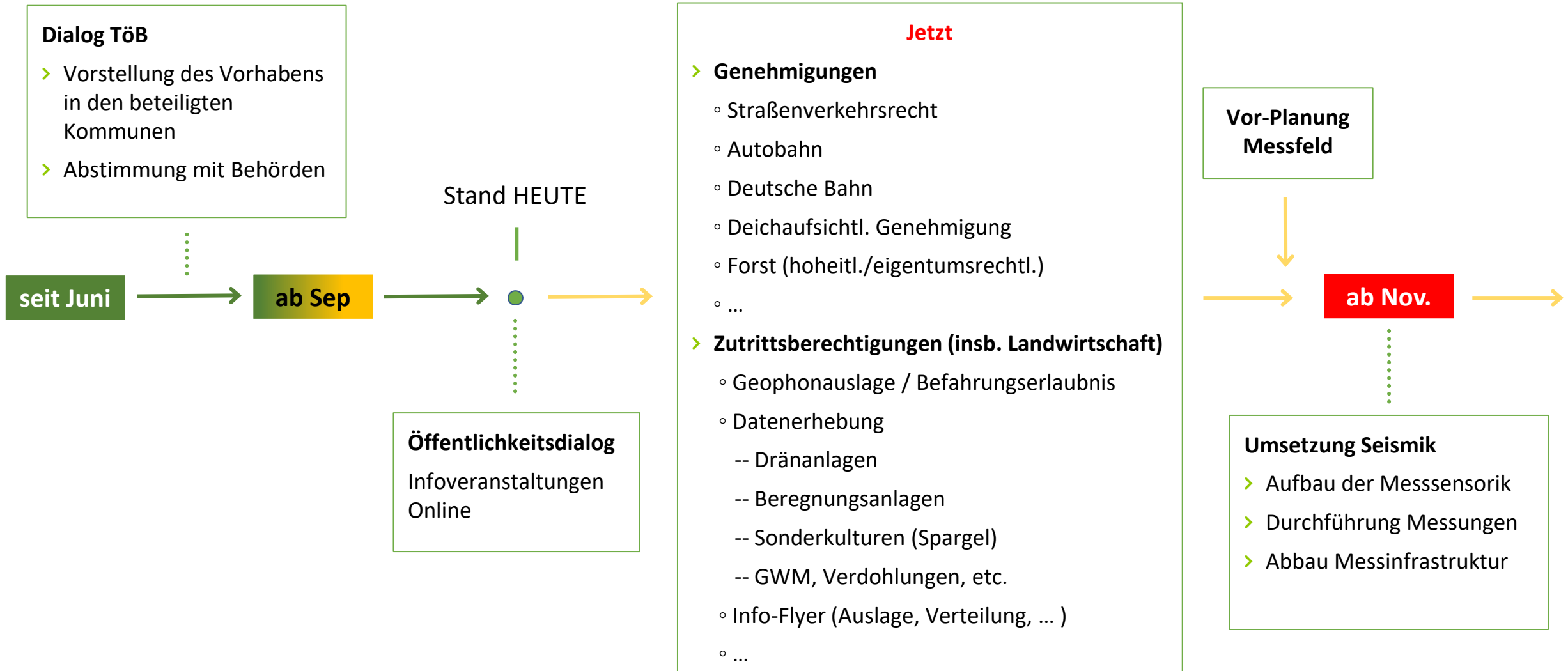
Andreas Johnen, DMT Engineering Surveying GmbH & Co. KG

Dr. Andreas Schuck, GGL Geophysik und Geotechnik Leipzig GmbH

Karlheinz Bechler, Mailänder Consult GmbH

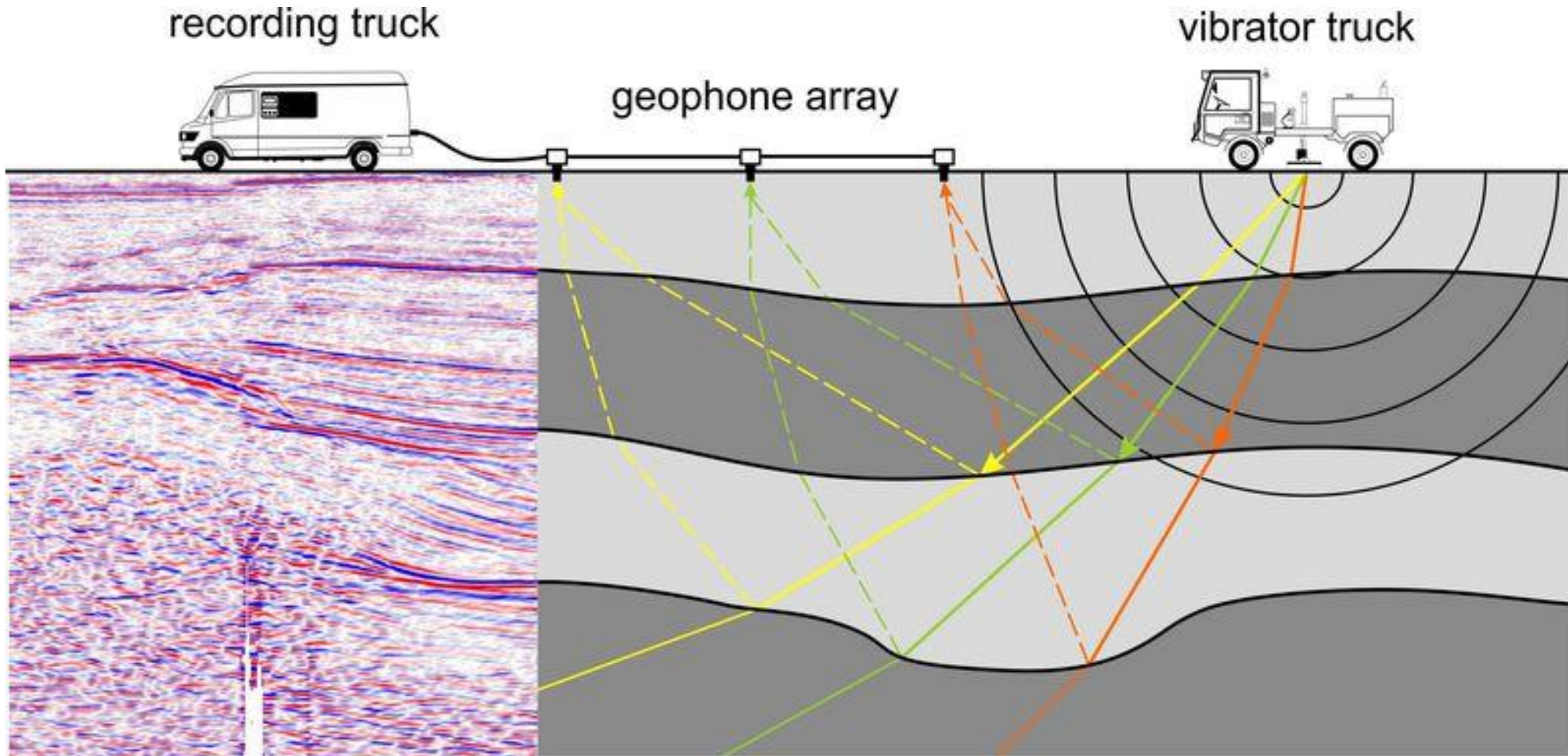
Seismik-Kampagne GeoHardt: Zeitlicher Ablauf

Dialog – Zustimmungen – Genehmigungen



Stand 07.06.2022

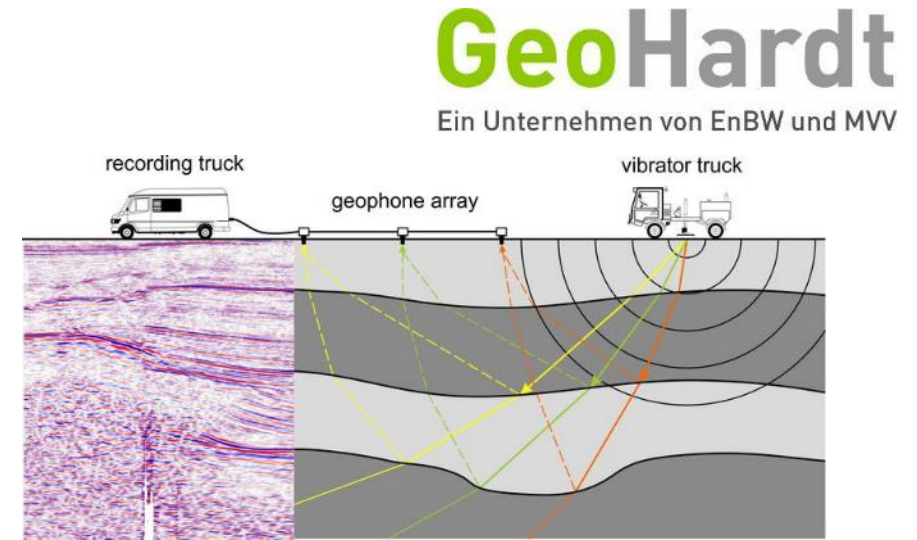
Messprinzip Reflexionsseismik



Quelle: Bundesverband Geothermie

Reflexionsseismik

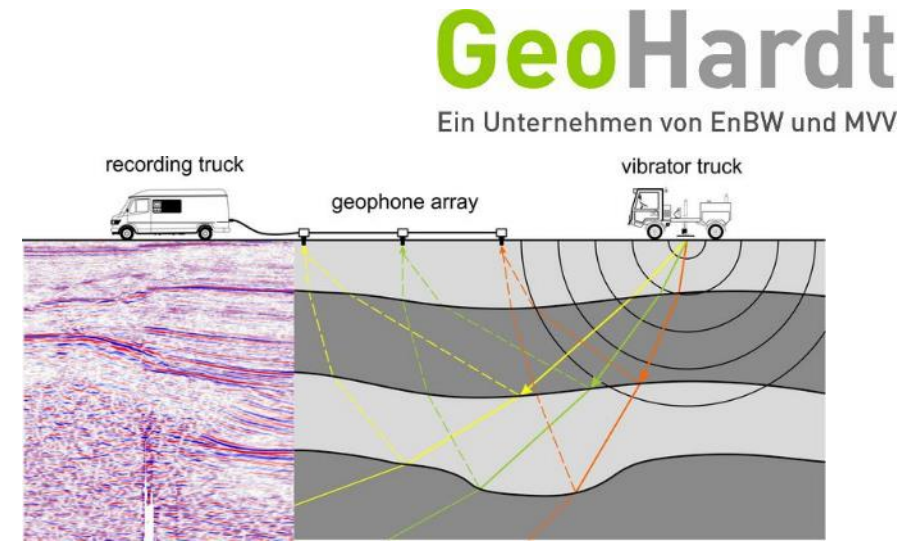
- Informationskampagne
- Permitting
- Vermessung
- Seismische Quelle - Vibroseismik
- Erschütterungsmessungen
- Energieaufzeichnung
Kabellose Registriereinheiten und Geophone
- Messwagen



Quelle: Bundesverband Geothermie

Reflexionsseismik

- Informationskampagne
- Permitting
- Vermessung
- Seismische Quelle - Vibroseismik
- Erschütterungsmessungen
- Energieaufzeichnung
Kabellose Registriereinheiten und Geophone
- Messwagen



Quelle: Bundesverband Geothermie

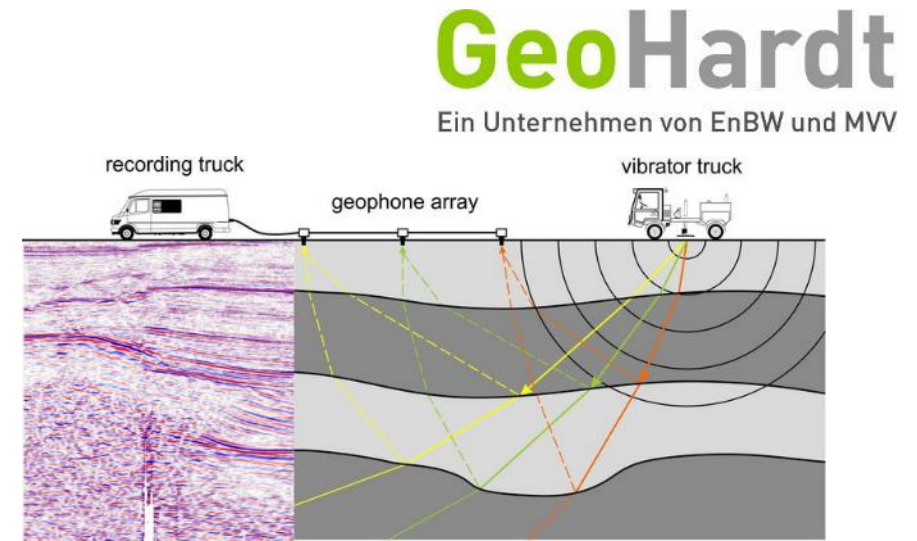
Informationskampagne



Informationsveranstaltungen, Vorhabensbeschreibungen, Flyer, Webseite, Tag der Offenen Tür, Besuchergruppen, Pressemitteilungen, Berichterstattung in den Medien,...

Reflexionsseismik

- Informationskampagne
- **Permitting**
- Vermessung
- Seismische Quelle - Vibroseismik
- Erschütterungsmessungen
- Energieaufzeichnung
Kabellose Registriereinheiten und Geophone
- Messwagen



Quelle: Bundesverband Geothermie

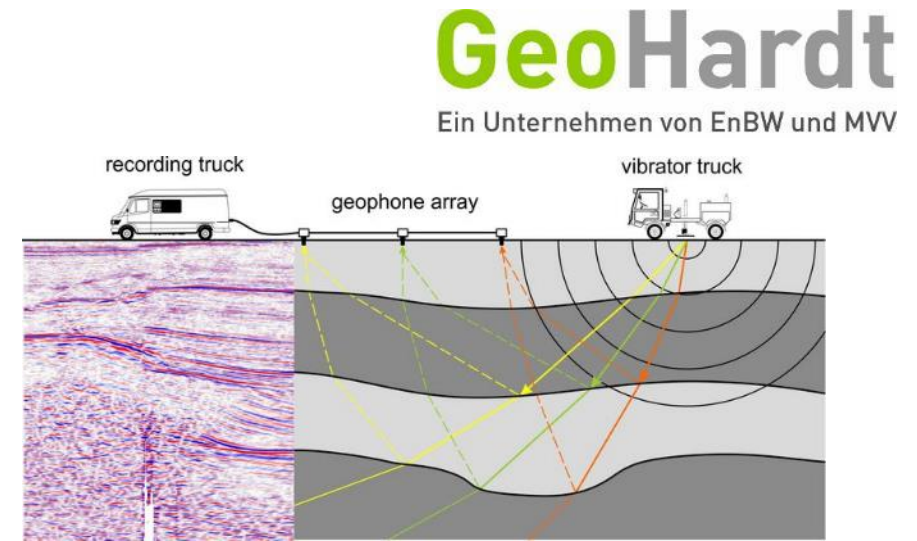
Permitting

Das Einholen aller notwendigen Genehmigungen von den zuständigen Behörden in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz sowie von den Grundstückseigentümern und –nutzern, die von der seismischen Messung betroffen sind.



Reflexionsseismik

- Informationskampagne
- Permitting
- **Vermessung**
- Seismische Quelle - Vibroseismik
- Erschütterungsmessungen
- Energieaufzeichnung
Kabellose Registriereinheiten und Geophone
- Messwagen

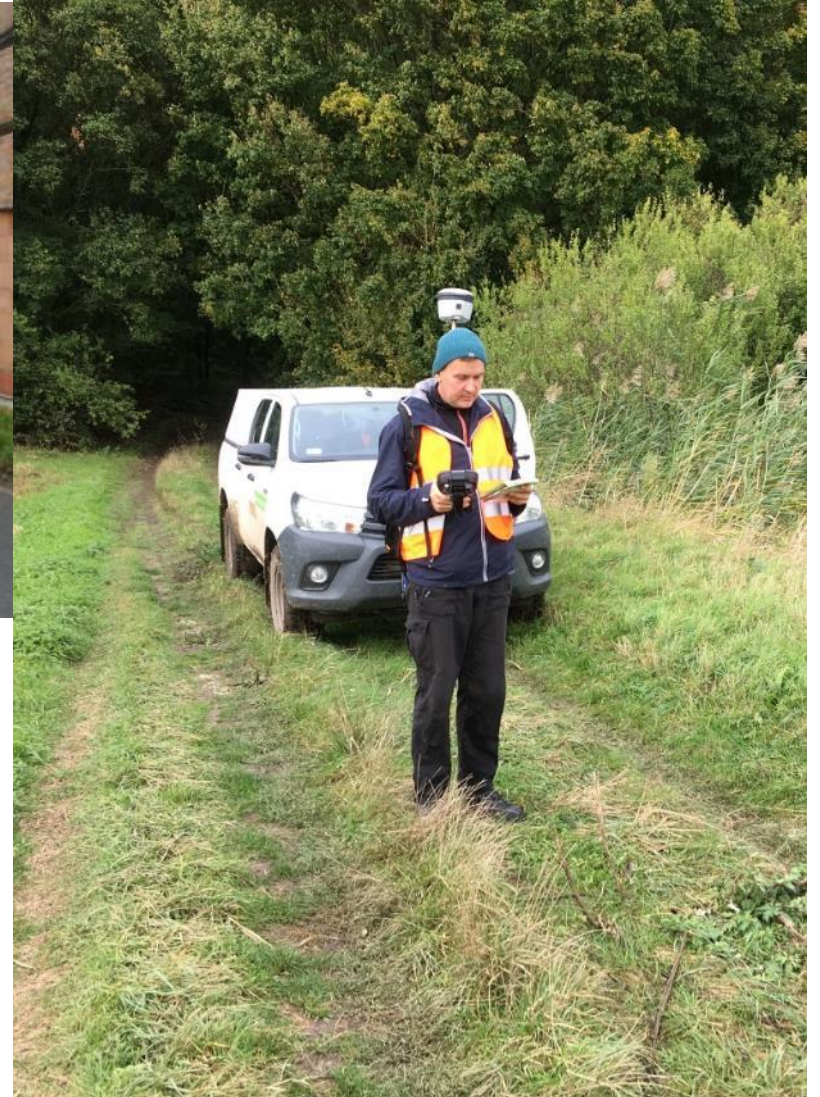


Quelle: Bundesverband Geothermie

Vermessung



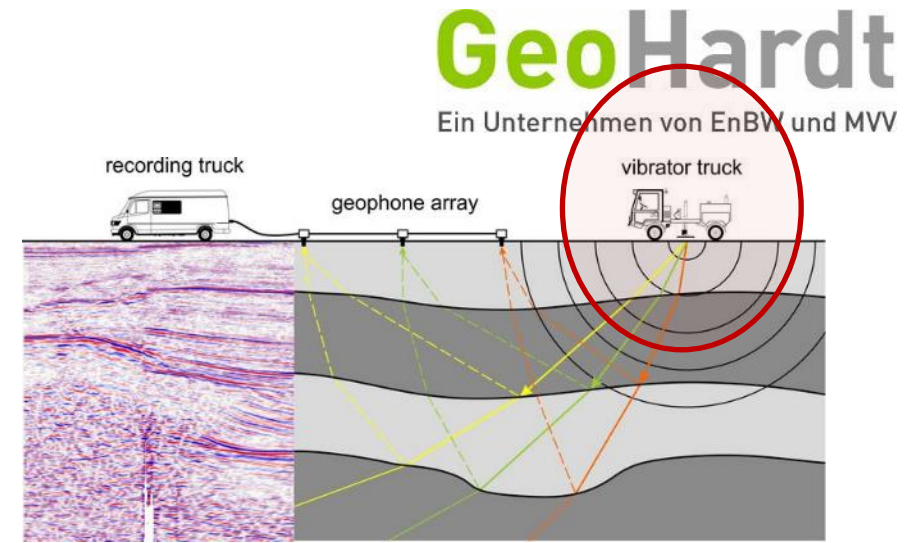
Markierung mit Holzpflocken oder Farbspray



Vermessung mit D-GPS

Reflexionsseismik

- Informationskampagne
- Permitting
- Vermessung
- **Seismische Quelle - Vibroseismik**
- Erschütterungsmessungen
- Energieaufzeichnung
Kabellose Registriereinheiten und Geophone
- Messwagen



Quelle: Bundesverband Geothermie

Vibroseismik



Vibrator vom Typ PLS 362

Trägerfahrzeug AHV-IV

430 PS

Gewicht ca. 26 t

max. Kraft 275 kN



Vibrator vom Typ Hemi 50

Trägerfahrzeug Mark V

400 PS

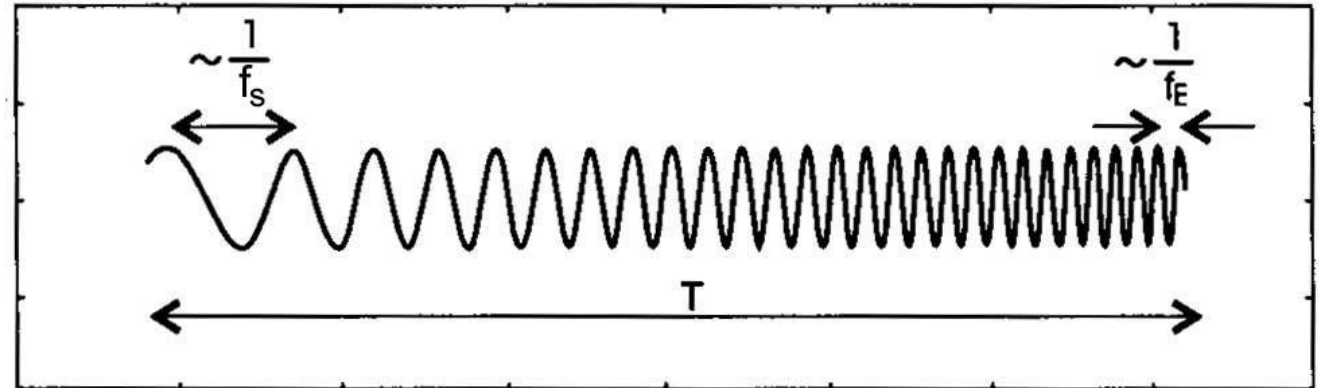
Gewicht ca. 24 t

max. Kraft 223 kN

Vibroseismik



Vibroseismik



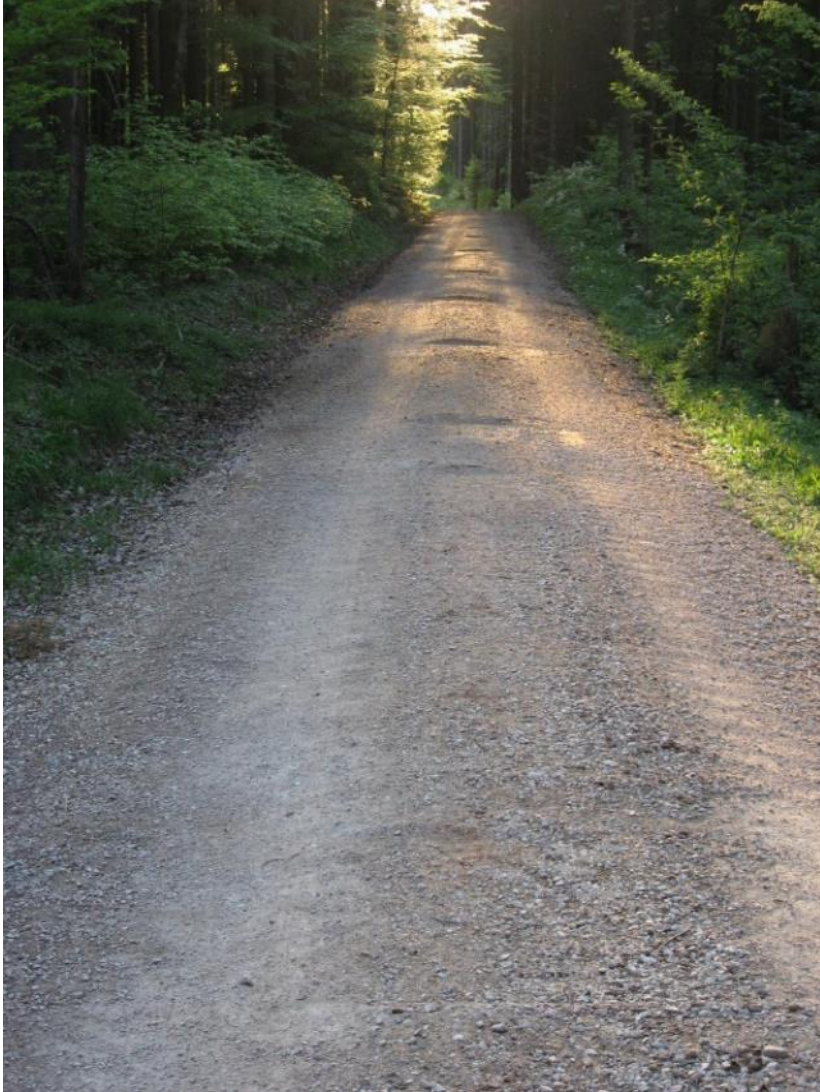
Vibrationssignal = Sweep

Sweep-Länge T 16 – 20 s oder 32 s oder 60 s
(mehrfach)

Startfrequenz f_s 5 – 10 Hz

Endfrequenz f_e \approx 100 Hz

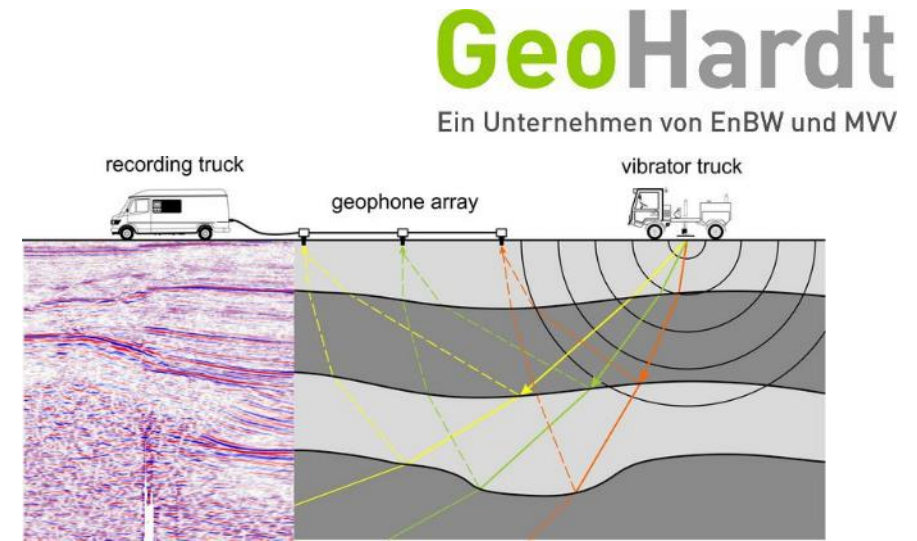
Vibroseismik



Fahrspuren von Vibrofahrzeugen auf unbefestigtem Grund.
Fahrten querfeldein sind nicht vorgesehen.

Reflexionsseismik

- Informationskampagne
- Permitting
- Vermessung
- Seismische Quelle - Vibroseismik
- **Erschütterungsmessungen**
- Energieaufzeichnung
Kabellose Registriereinheiten und Geophone
- Messwagen



Quelle: Bundesverband Geothermie

Erschütterungsmessungen



Erschütterungsmessungen (PPV) überwachen die durch die Anregung der seismischen Wellen erzeugten Schwingungen an Gebäuden.

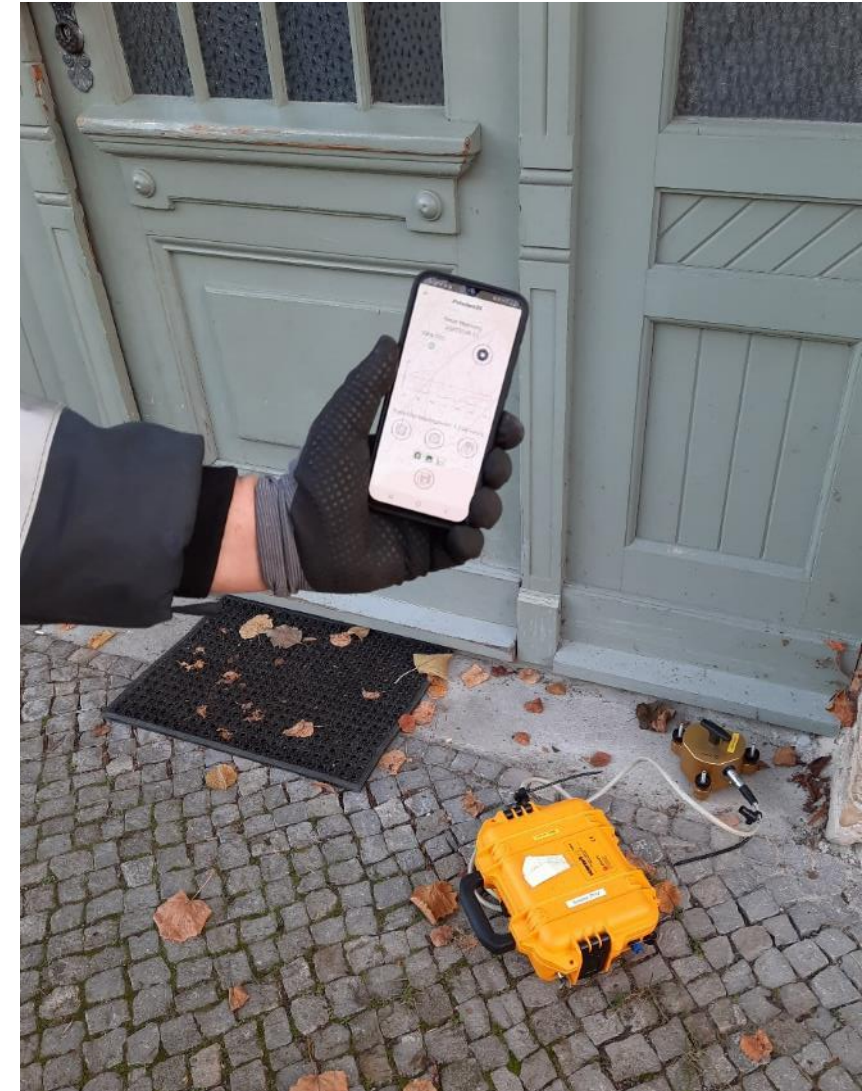
Erschütterungsmessungen

DIN 4150-3

Erschütterungen im Bauwesen - Einwirkungen auf bauliche Anlagen

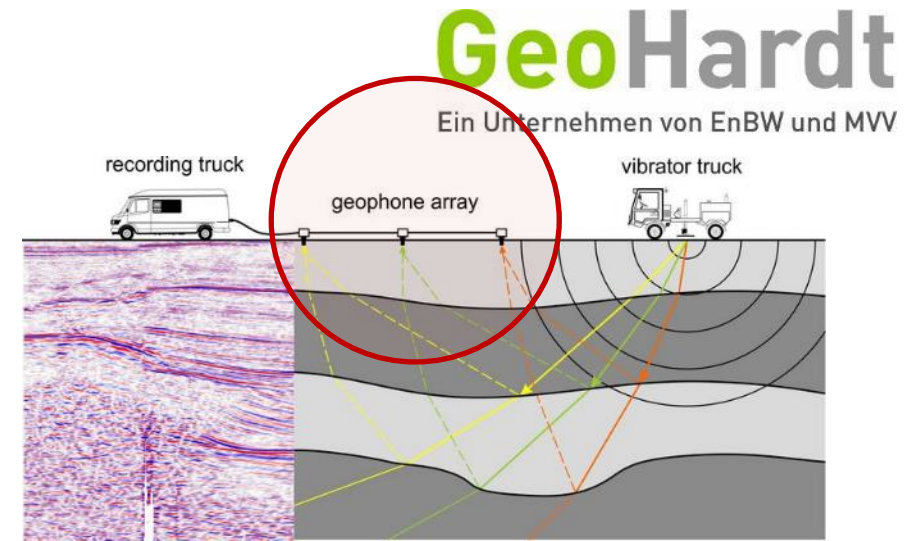
Beispiel (Frequenzen 1 - 10 Hz):

Industriebauten:	20 mm/s
Wohngebäude:	5 mm/s
Erschütterungsempfindliche Bauten: (z.B. unter Denkmalschutz stehen)	3 mm/s



Reflexionsseismik

- Informationskampagne
- Permitting
- Vermessung
- Seismische Quelle - Vibroseismik
- Erschütterungsmessungen
- **Energieaufzeichnung**
Kabellose Registriereinheiten und Geophone
- Messwagen

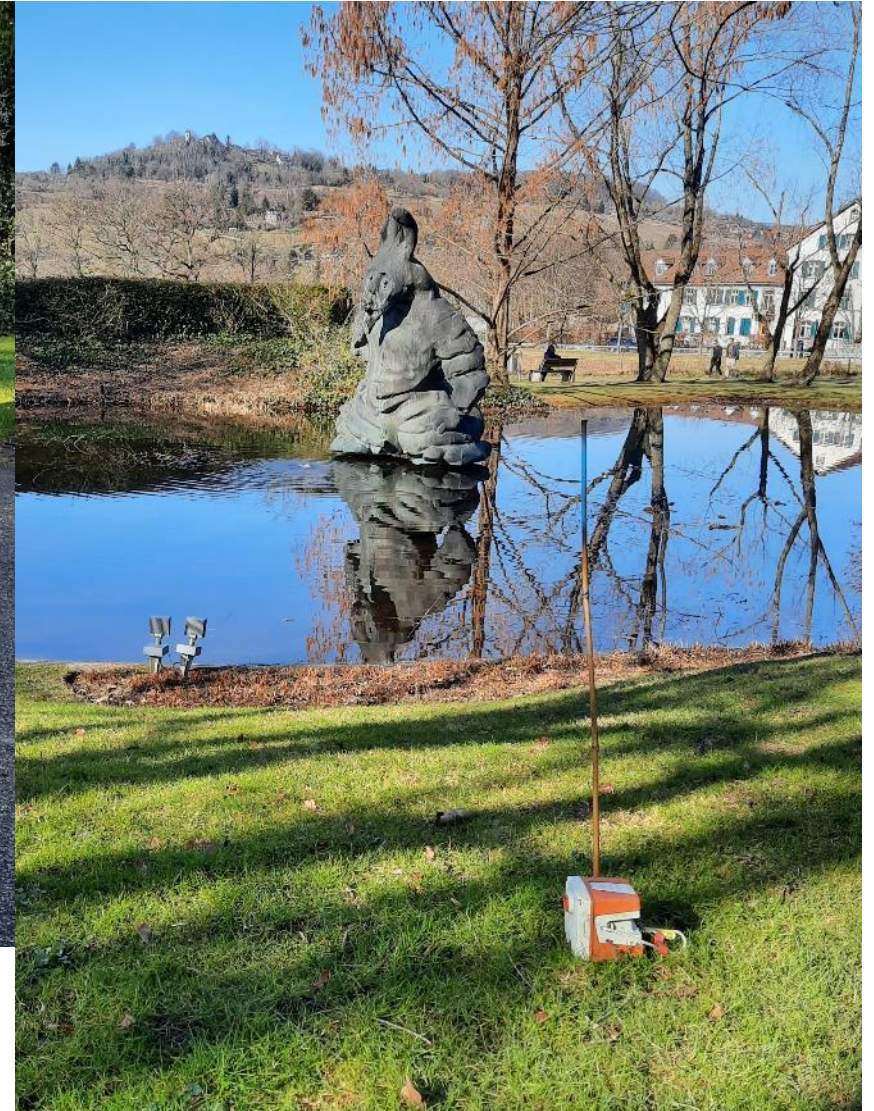


Quelle: Bundesverband Geothermie

Kabellose Geophone und Registriereinheiten



Kabellose Registriereinheit
Sercel WiNGS (MEMS)

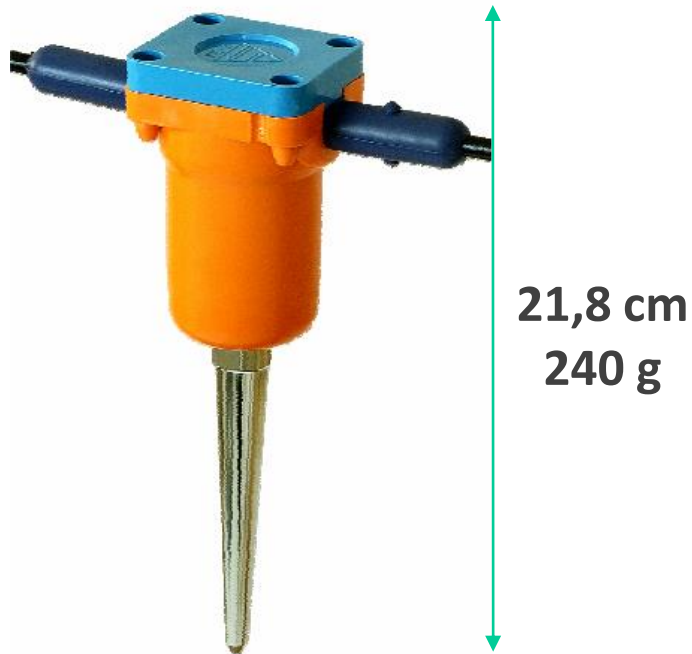


Kabellose Geophone und Registriereinheiten



Kabellose Registriereinheit Innoseis Tremornet
mit internem Einzelgeophon (5 Hz)

Kabellose Geophone und Registriereinheiten

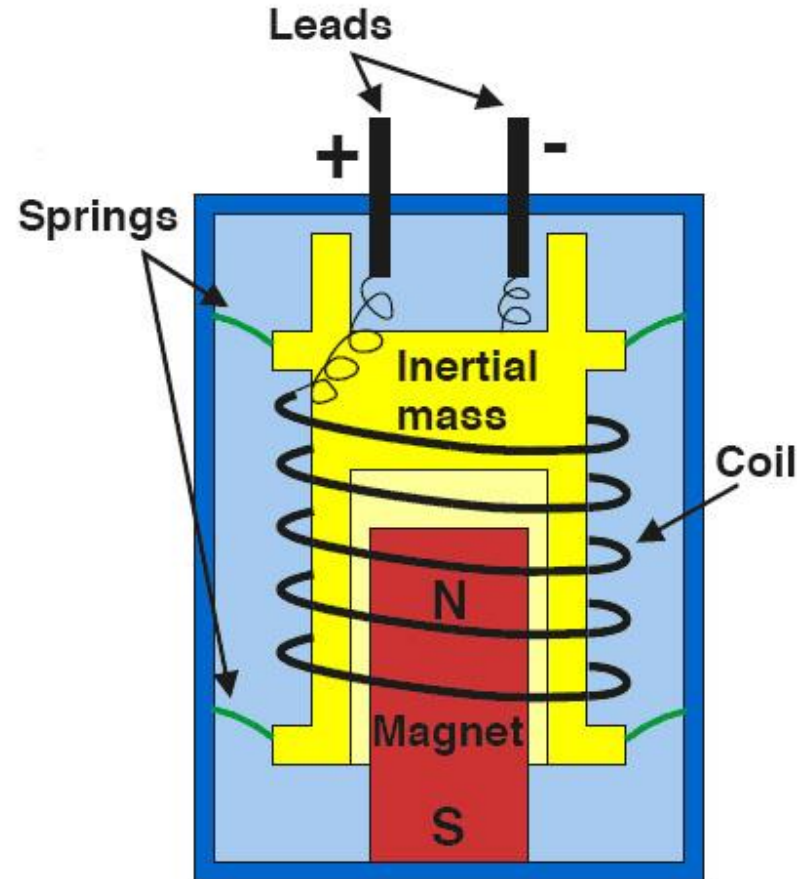


Geophon

SENSOR

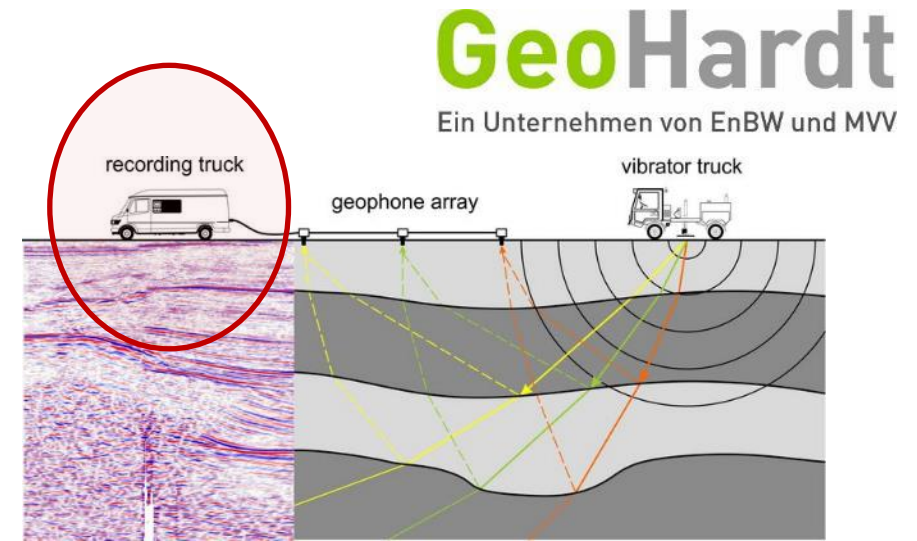
PE-3/D Land Case

SM-24 Geophone



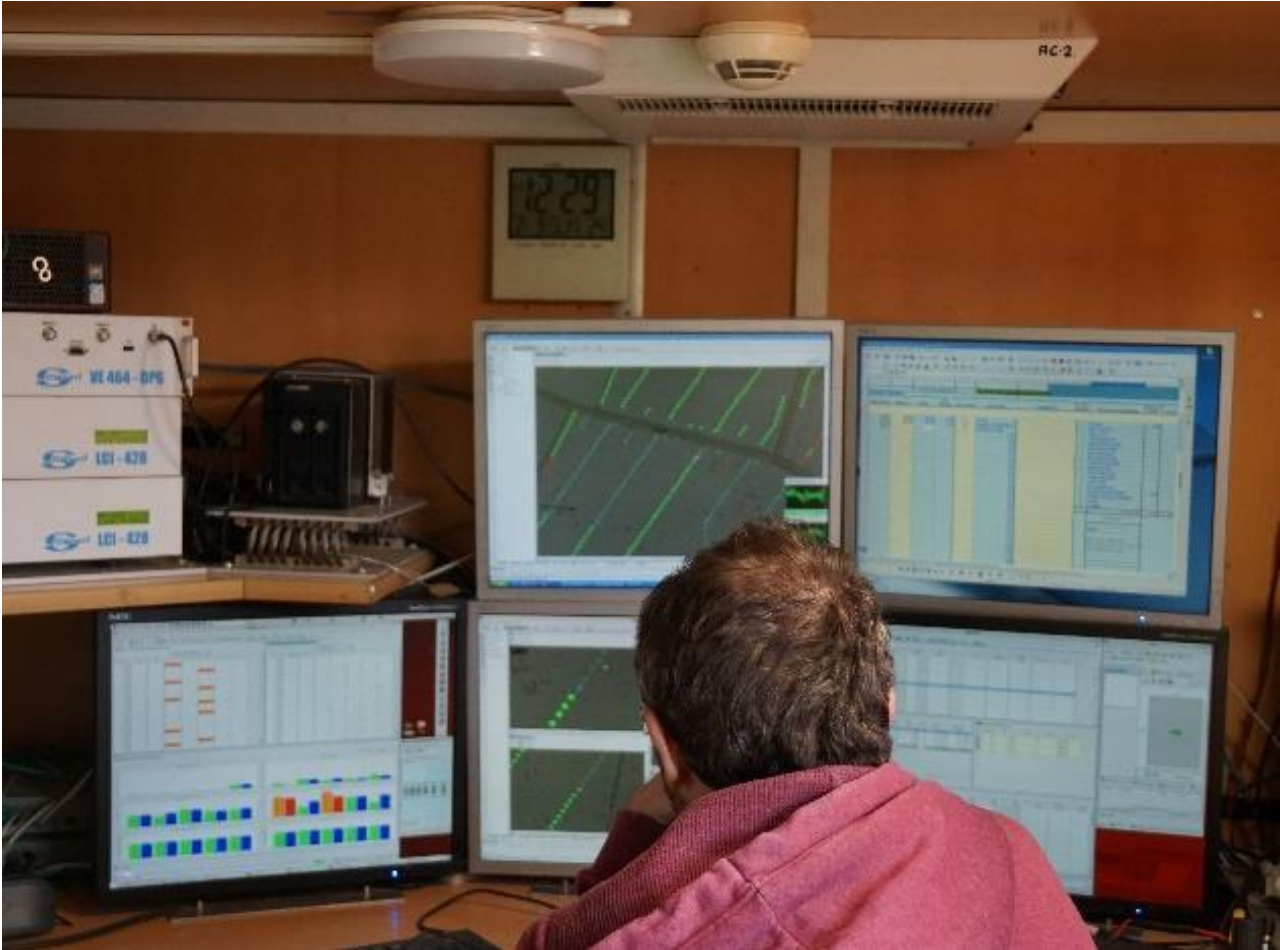
Reflexionsseismik

- Informationskampagne
- Permitting
- Vermessung
- Seismische Quelle - Vibroseismik
- Erschütterungsmessungen
- Energieaufzeichnung
Kabellose Registriereinheiten und Geophone
- Messwagen



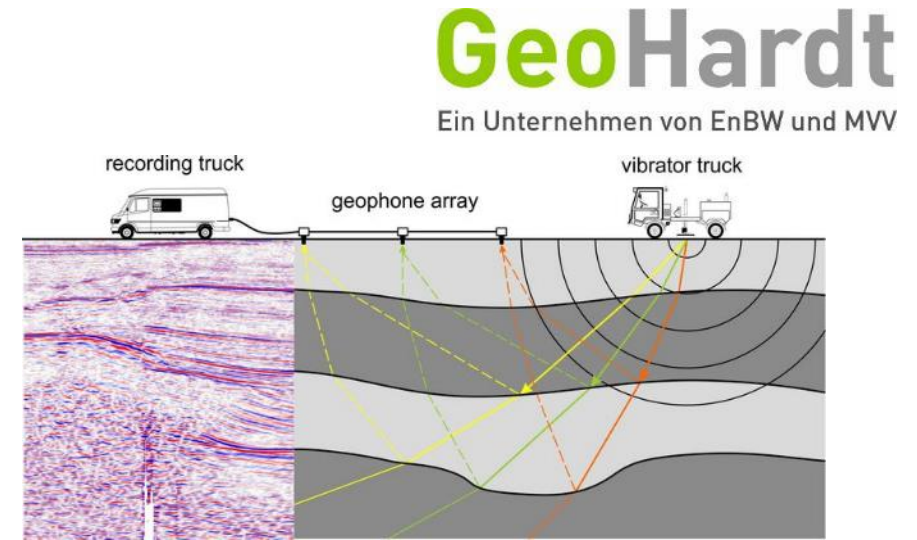
Quelle: Bundesverband Geothermie

Messwagen



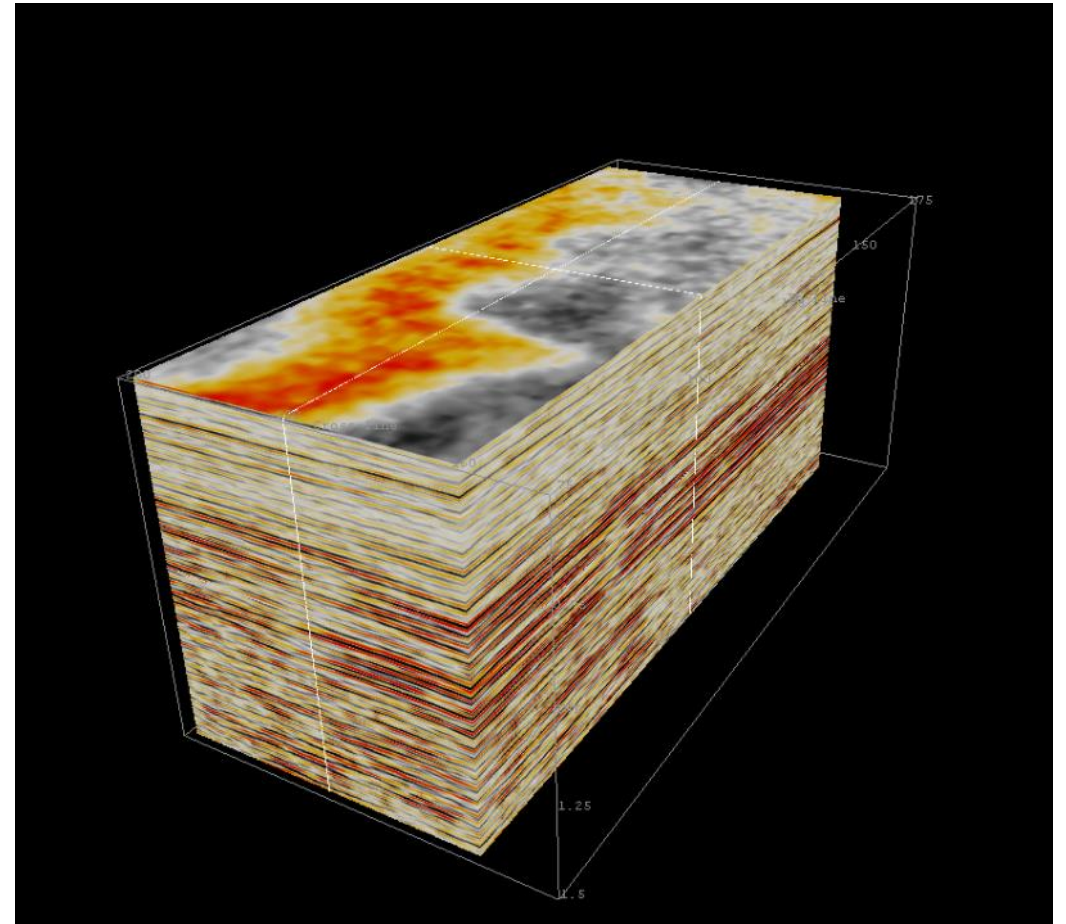
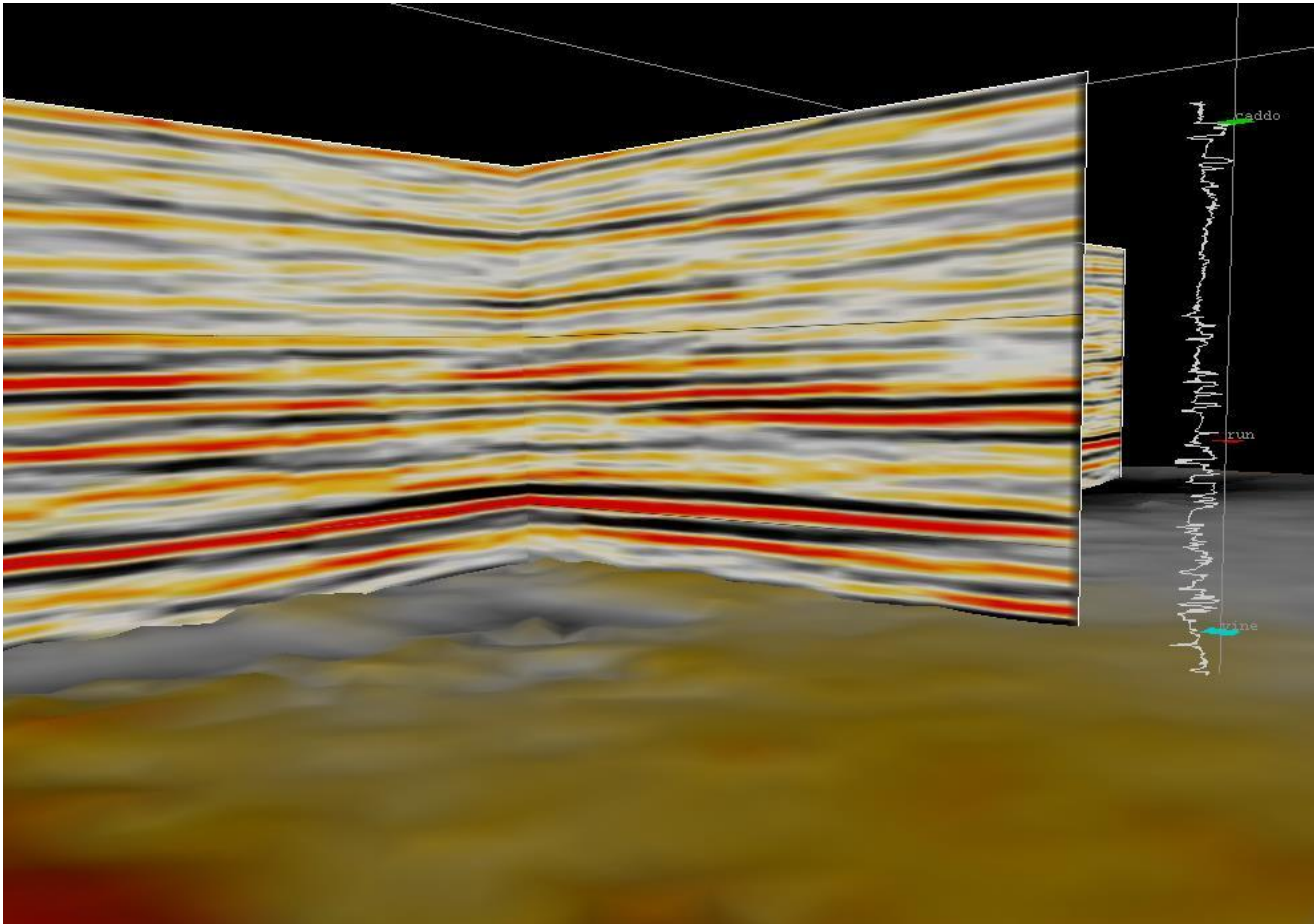
Reflexionsseismik

- Informationskampagne
- Permitting
- Vermessung
- Seismische Quelle - Vibroseismik
- Erschütterungsmessungen
- Energieaufzeichnung
Kabellose Registriereinheiten und Geophone
- Messwagen

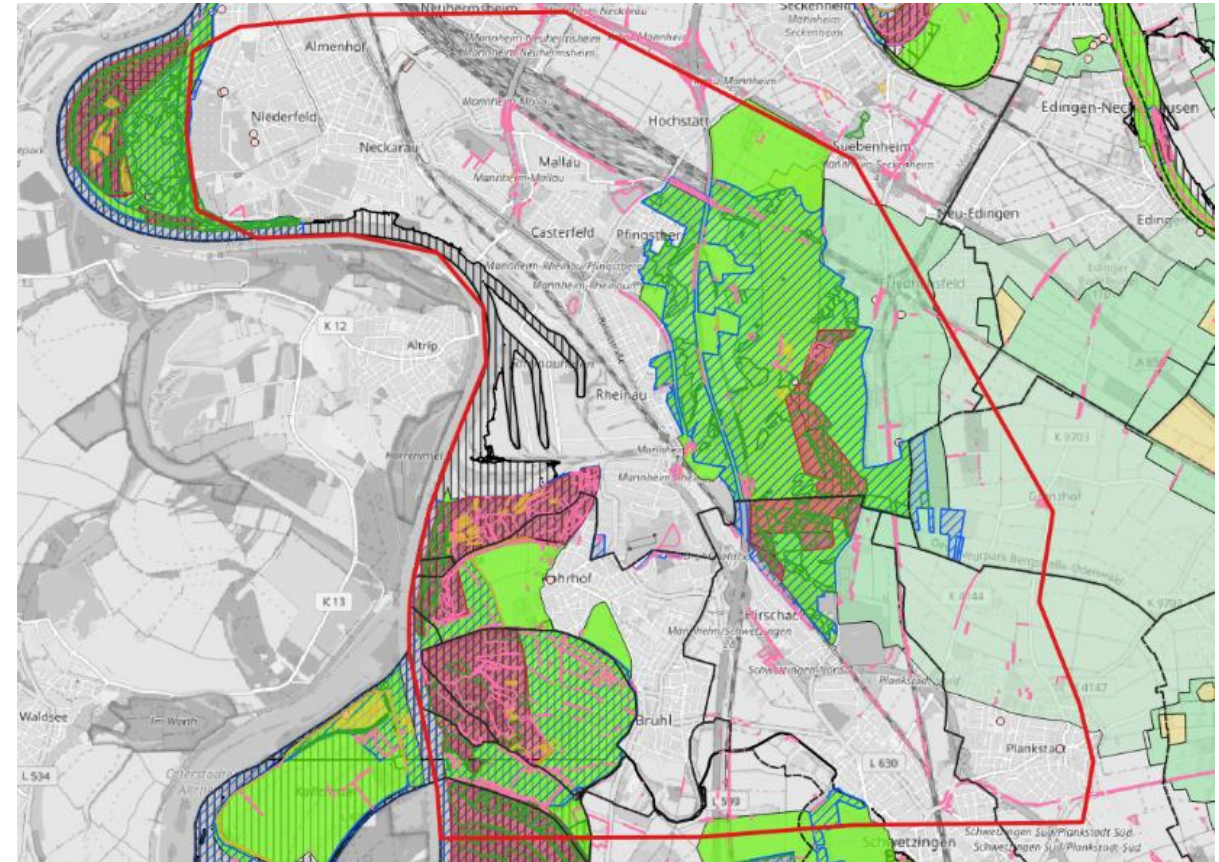


Quelle: Bundesverband Geothermie

Reflexionsseismik: Beispielhafte Ergebnisse



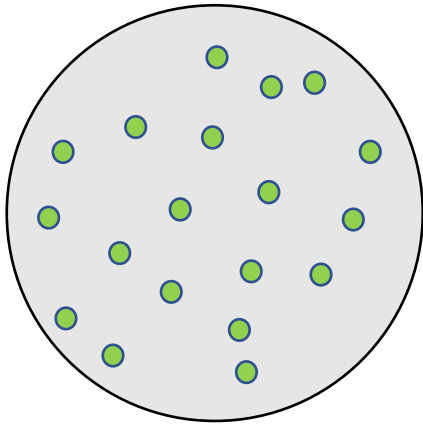
- Auswertung der Verordnungen und Managementpläne der Schutzgebiete
- Auswertung von Informationen über Artvorkommen im Planungsraum
- Bewertung der potenziellen Auswirkungen auf Schutzgebiete und Arten
- Abstimmung von Vermeidungsmaßnahmen (Ausschlussflächen, Optimierung der Anregungspunkte)
- Ökologische Baubegleitung bei der Konzeption und Durchführung der 3D-Seismik



Dialogkonzept

Im Potenzialgebiet liegt der Schwerpunkt der in dem Dialogforum + Expertenhearing

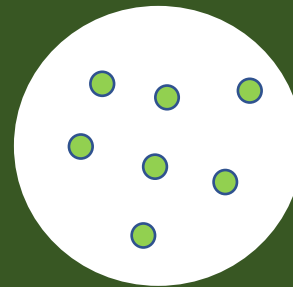
Aufsuchungsgebiet



Kommunikationsformate in größerem Rahmen

- Öffentliche Auftaktveranstaltung
- Politischer Begleitkreis
- Fachlicher Beirat
- Wissenschaftlicher Beirat

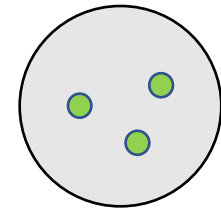
Potenzialgebiet



Engmaschige Formate mit konkreteren Teilnehmerkreisen

- Dialogforum
- Expertenhearing
- Gemeinderatssitzungen
- Vereine, Gremien, Verbände

Zielgebiet



Konkrete Teilnehmerkreise:

- Vertiefung der vorangegangenen Formate

01 Standortsuche hat begonnen und wird weiter fortgeführt.

02 3D-Seismik wird in 2022 begonnen und ist ein Schlüsselement für die regionale Geothermie.

03 Dialogforum mit Zufalls-Bürger:innen: Nächste öffentliche Veranstaltung am 27.10.2022.

Alle Informationen zu den öffentlichen Veranstaltungen und unserem Projektvorhaben unter www.geothermie-hardt.de

FRAGEN- UND ANTWORTUNDE MIT DEM PROJEKTTEAM UND VERTRETERN DER AUSFÜHRENDE FIRMEN

Matthias Wolf, GeoHardt GmbH

Stefan Ertle, GeoHardt GmbH

Dr. Thomas Kölbel, EnBW AG

Dr. Andreas Schuck, GGL GmbH

Andreas Johnen, DMT GmbH

Karlheinz Bechler, MIC GmbH

GeoHardt

Ein Unternehmen von EnBW und MVV

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

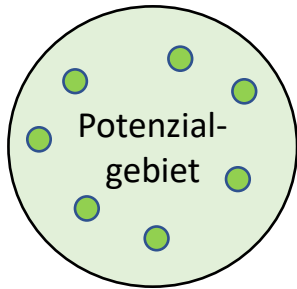
Matthias.Wolf@geothermie-hardt.de

Stefan.Ertle@geothermie-hardt.de

t.koelbel@enbw.com

Dialogkonzept

Im Potenzialgebiet werden wir in einen noch intensiveren Austausch mit der Öffentlichkeit gehen – Live-Stream im Rahmen Expertenhearings



Engmaschige Formate mit konkreteren Teilnehmerkreisen

- **Dialogforum**
- Politischer Begleitkreis
- Fachlicher Beirat
- 1. + 2. Expertenhearing
- Gemeinderatssitzungen
- Vereine, Gremien, Verbände

1. Auftaktsitzung: Kennenlernen, Einstufung Wissenstand, Einführung ins Thema, Identifizieren, zentrale Fragen der Zufallsbürger*innen



2. Öffentliches Expertenhearing zu Fragen der Zufallsbürger*innen, nicht öffentliche Diskussion der Inhalte im Dialogforum und erste Bewertungen



3. Öffentliches Expertenhearing zu Vertiefungsfragen der Zufallsbürger*innen, nicht öffentliche Diskussion der Inhalte im Dialogforum und erste Bewertungen

27.10.2022

4. Gemeinsame Arbeit am Dialogbericht, abschließende Einschätzung, Resümee

5. Abschlussveranstaltung mit Ergebnispräsentation

Seismik-Kampagne GeoHardt: Methodenvergleich

2D Seismik bietet bereits solide Grundlagen für eine Projektumsetzung. Mittels einer 3D Seismik werden weitere Strukturmerkmale jedoch besser dargestellt

2D Seismik



nach Korrektur



3D Seismik



nach Korrektur



2D Seismik

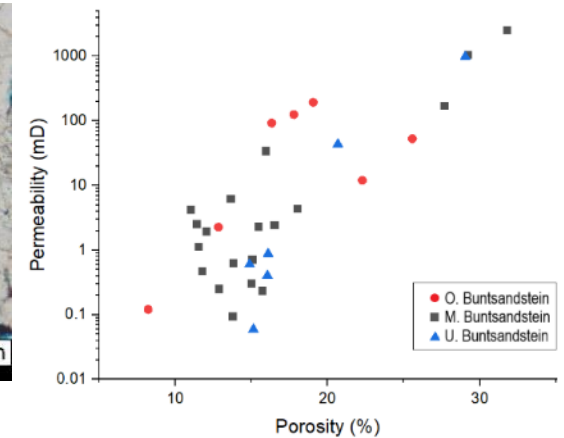
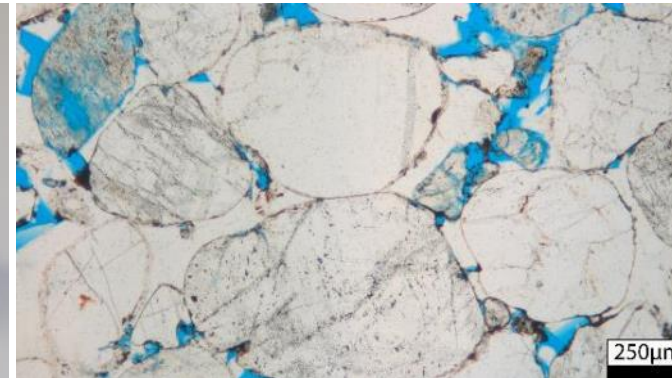
- Schnell, kostengünstig und weniger aufwendig
- Sehr gut geeignet für die Übersichtsuntersuchungen
- Ermöglicht im günstigen Fall und kombiniert mit anderen Messmethoden die Planung von Bohrungsverlauf/-ziel
- **Jüngst in der Region Altlußheim-Hockenheim zur Erdölexploration durchgeführt**

3D Seismik

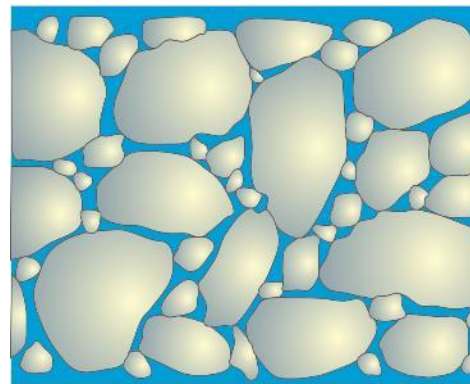
- Deutlich höherer Aufwand und teurer
- Erlaubt die Analyse von Strukturelementen und weiteren geologischen Details
- Gestattet die Detailplanung von Bohrungsverlauf/-ziel
- **Beispiel: 3D Seismik Schwetzingen Hardt**

Kooperationsprojekt mit den Universitäten Heidelberg und Karlsruhe

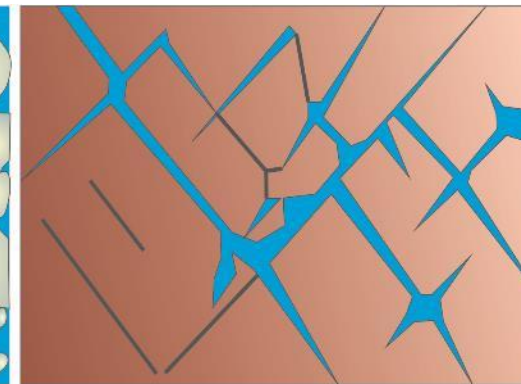
- Beprobung von Buntsandsteinaufschlüssen in Heidelberg
- Probenaufbereitung im Geo-Labor der Universität Heidelberg bzw. Universität Karlsruhe
- Bestimmung der Gesteinszusammensetzung
- Dünnschliffmikroskopie zur Bestimmung relevanter Gesteinsparameter
- Messung der Gesteinsporosität
- Messung der Gesteinspermeabilität



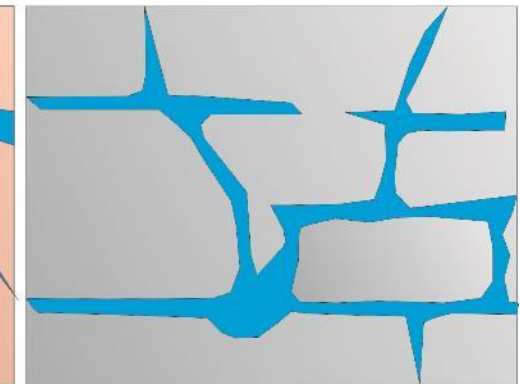
Natürliche Thermalwasserleiter



Porensystem



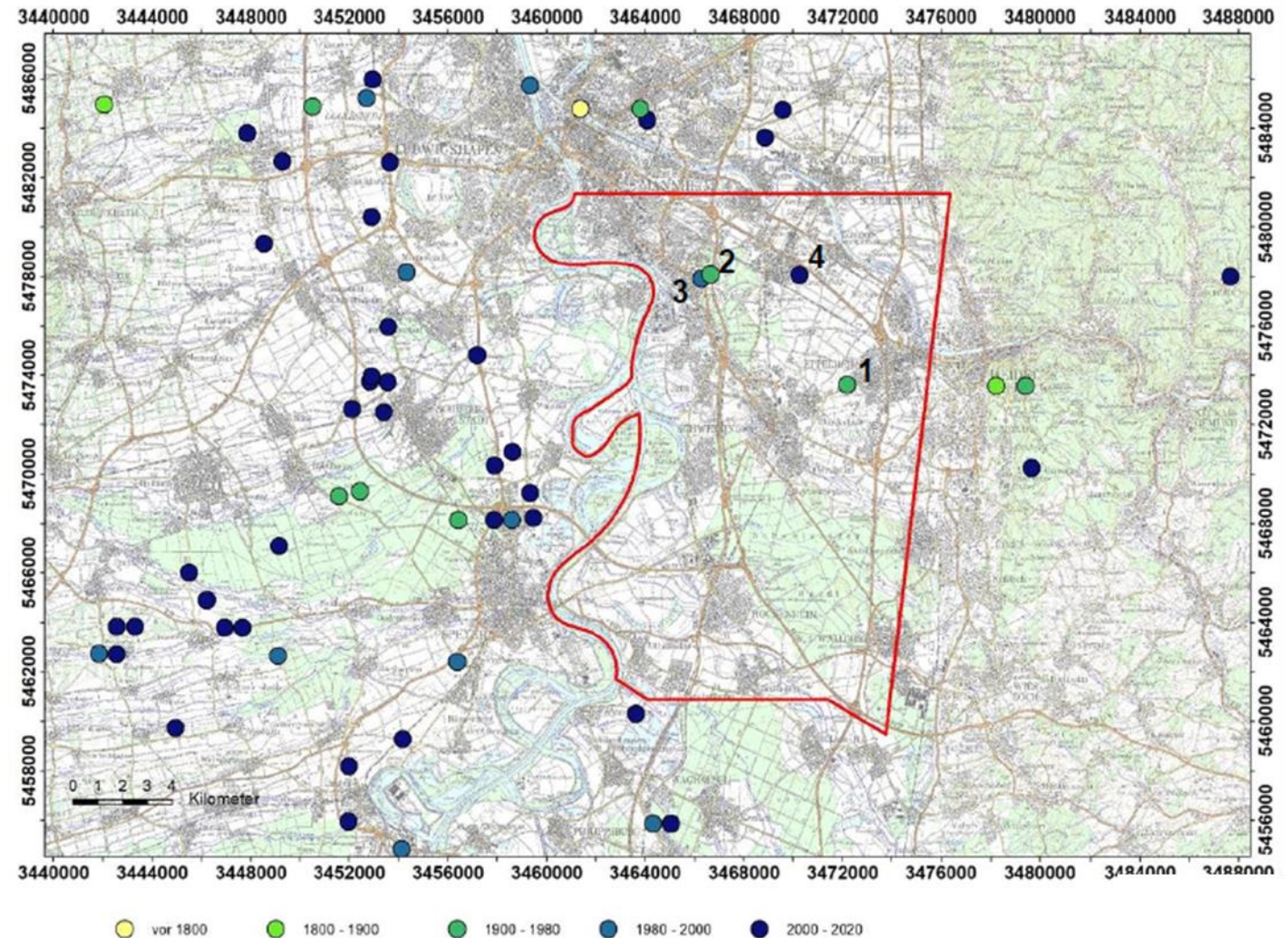
Kluftsystem



Karstsystem

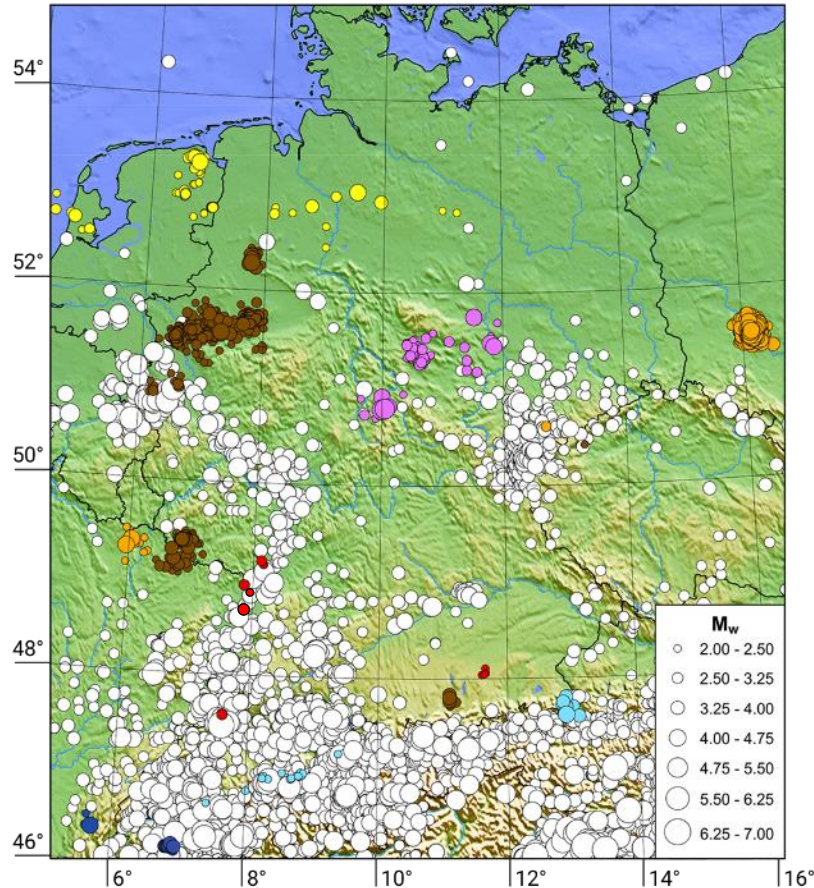
Phase 1: Untersuchungen zur natürlichen Seismizität im Gebiet GeoHardt

- Die Auswertung der historischen und instrumentellen Aufzeichnungen belegen lediglich vier Erdbebenereignisse in den letzten 1.200 Jahren im Untersuchungsgebiet
- Die Anzahl an seismischen Ereignissen im Bereich ist gering
- Alle seismischen Ereignisse haben sich im kristallinen Grundgebirge, also deutlich unter den Schichten natürlichem Thermalwasservorkommen ereignet
- Bei Ausweisung konkreter Standorte wird das Seismische Risiko standortspezifisch bewertet (Phase 2)



Seismizität bei der Erdwärme

Seismizität bei Erdwärmeanlagen

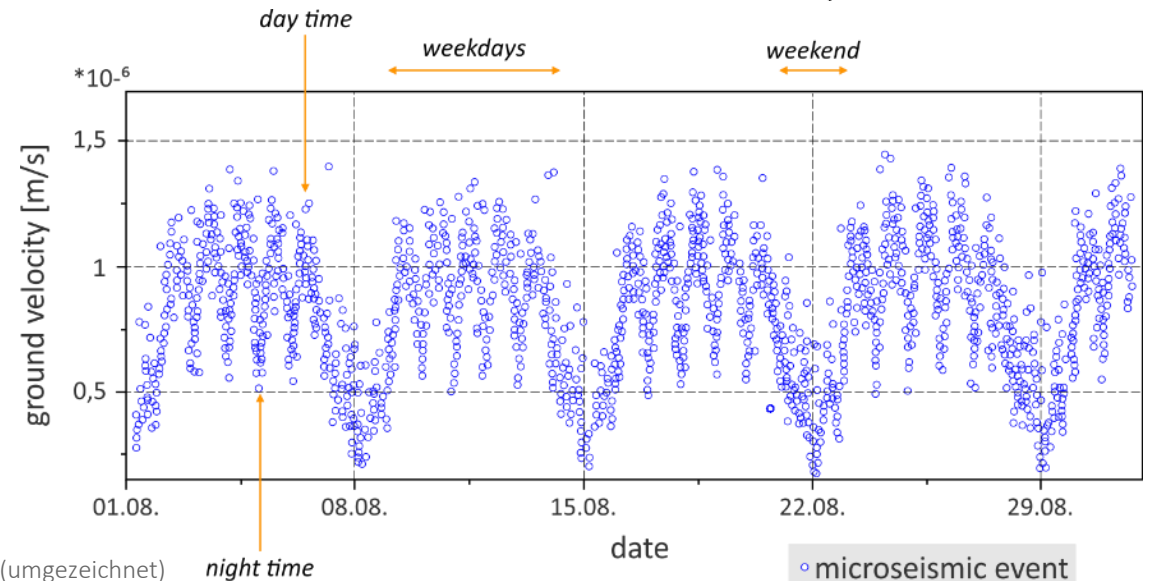
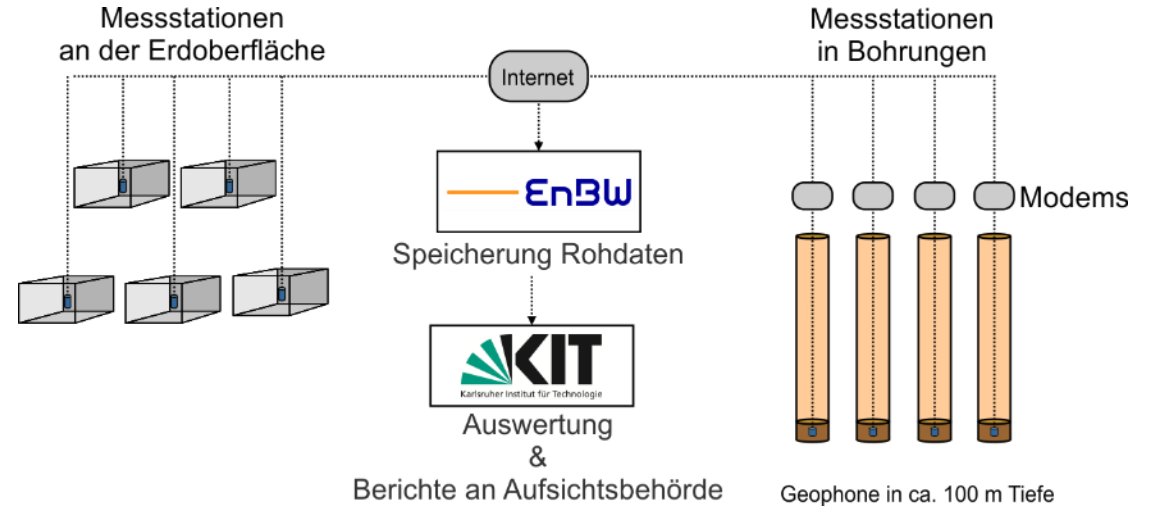


- Natürliche Erdbeben
Künstliche Erdbeben durch:
- Öl & Gas
 - Kohle-Abbau
 - Geothermische Projekte
 - Salz- und Kali-Abbau
 - Erz-Abbau
 - Stauseen
 - Starker Regen in Karst-Gebieten
- Grünthal, 2014 (ergänzt EnBW 2021)

- ▶ Anthropogene Erdbeben sind auch in Deutschland nicht unbekannt
- ▶ Bei Geothermieanlagen treten sie typischerweise in frühen Phasen von "EGS-Projekten" auf
- ▶ Wesentliche Steuergrößen auf der Betreiberseite sind die geförderte und reinjizierte Wassermenge
- ▶ Diese Wassermengen werden von der Behörde vorgegeben, ihre Einhaltung wird überwacht
- ▶ Standortspezifisch muss ein Ampelsystem entwickelt und befolgt werden

Seismizität bei der Erdwärme

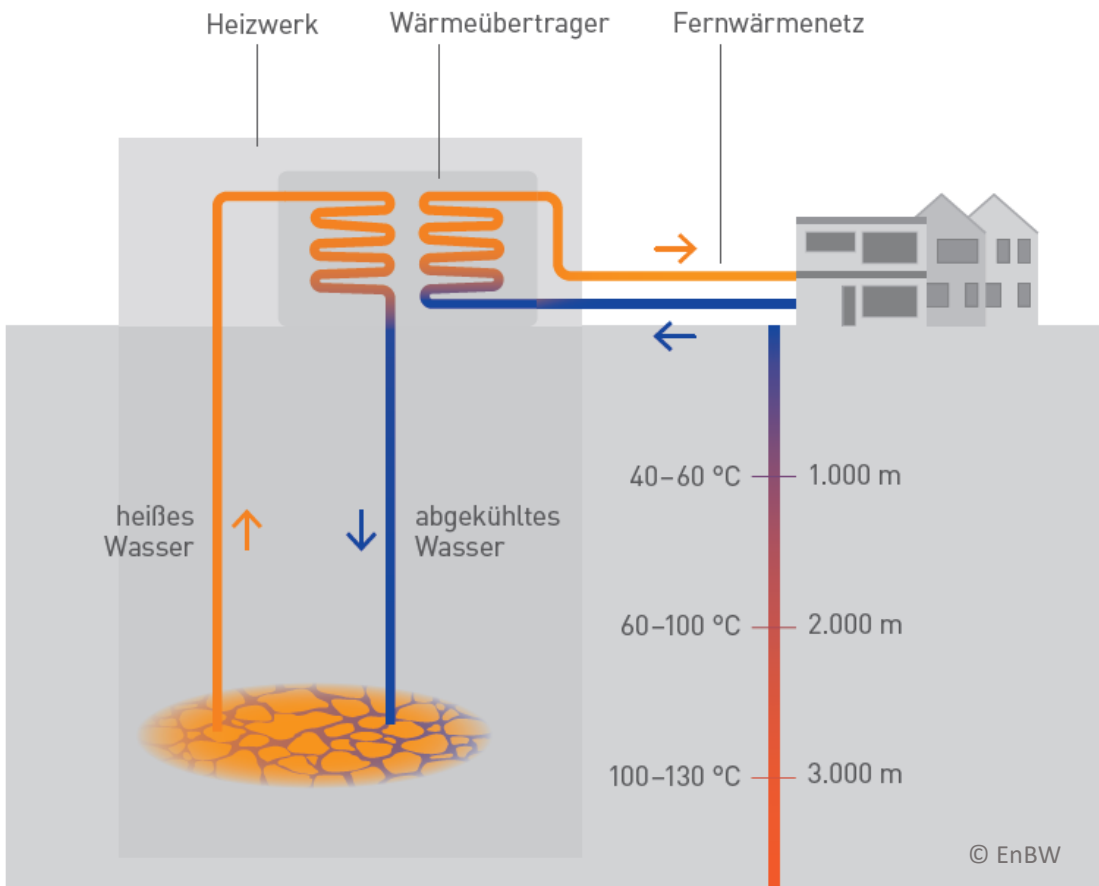
Überwachung der Seismizität und Ampelsystem



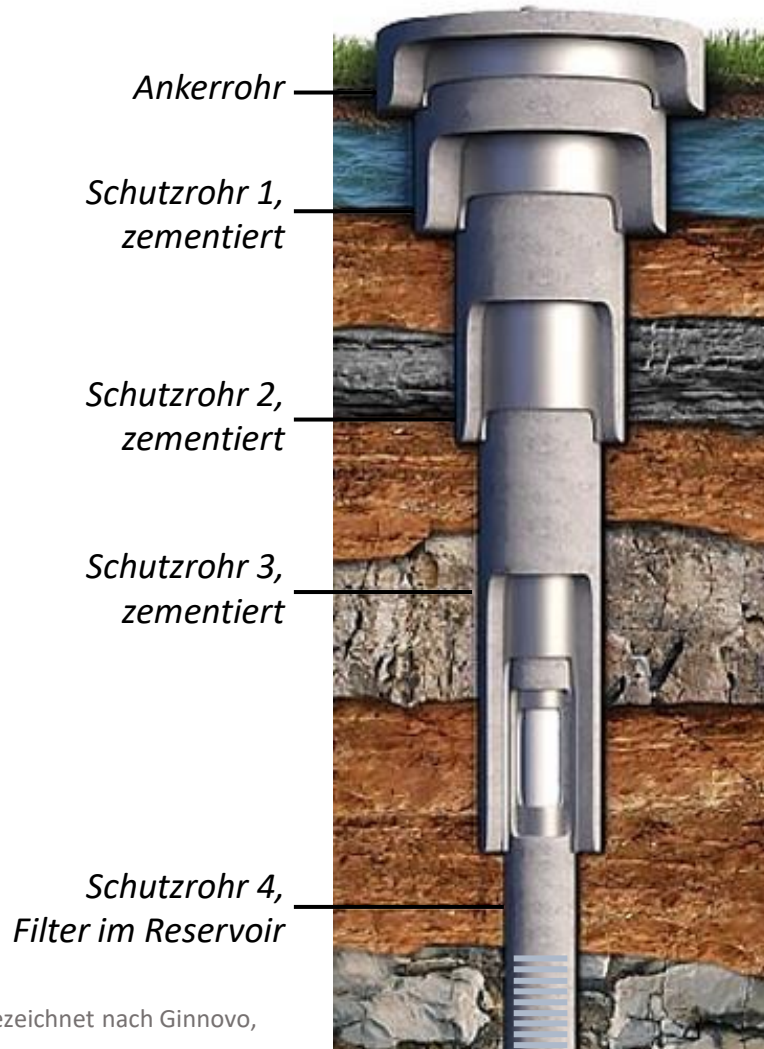
KIT, 2010 (umgezeichnet)

Erdwärme und Umwelteinwirkungen

Wasserführung findet in geschlossenen Kreisläufen statt



Trinkwasser ist ein Nahrungsmittel!



Umgezeichnet nach Ginnovo,
2021

- ▶ Anders als Erdwärmesonden werden Tiefbohrungen mit einzementierten Schutzrohren versehen
- ▶ Die Schutzrohre verhindern, dass Thermalwasser in das Trinkwasser gelangt
- ▶ Viele hundert Bohrungen im Oberrheingebiet belegen die sehr hohe Schutzfunktion
- ▶ Das Schutzrohrdesign bedarf einer behördlichen Genehmigung
- ▶ Funktion und Qualität der Schutzrohre ist durch wiederholte Messungen der Behörde nachzuweisen