

# Tiefengeothermie in Baden-Württemberg

Ein Mosaikstein für den Klimaschutz  
und die Energieautarkie der Region

**Hans-Peter Behrens MdL**

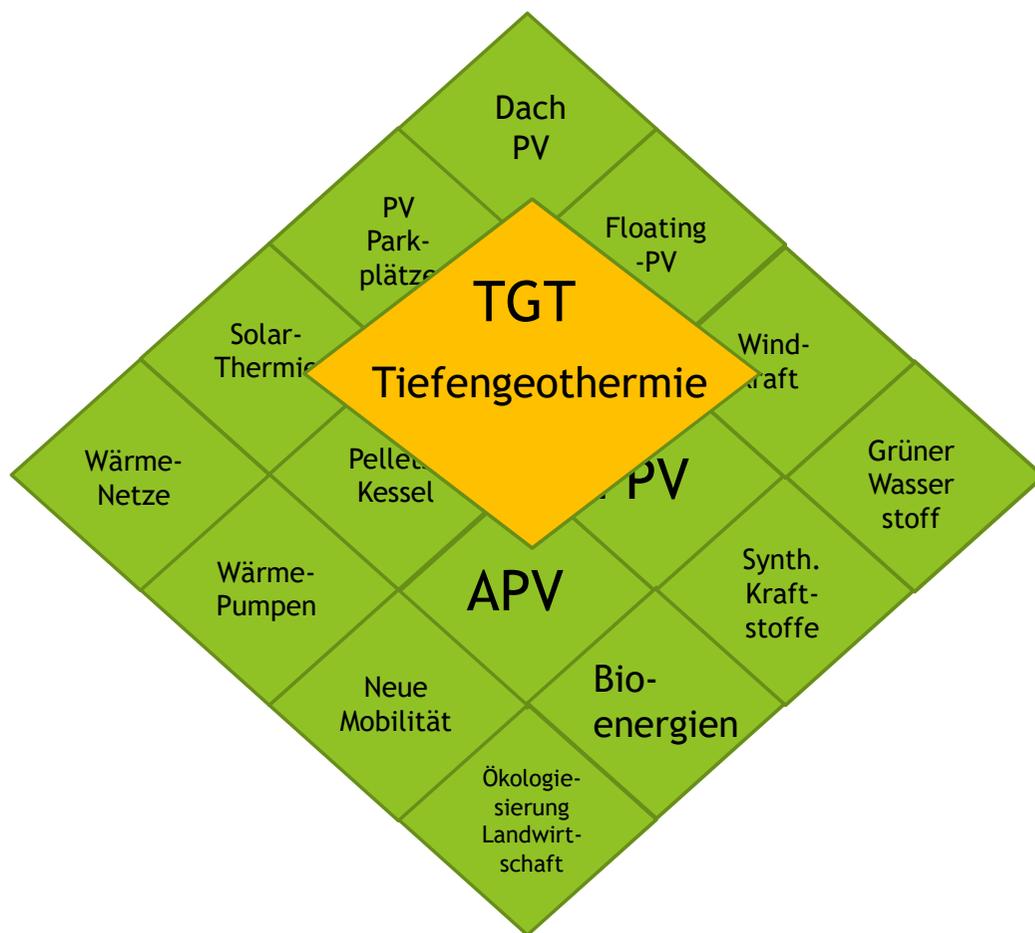
Sprecher für Bioökonomie

Mitglied im Ausschuss für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft

Mitglied im Ausschuss für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz

Mitglied im Oberrheinrat

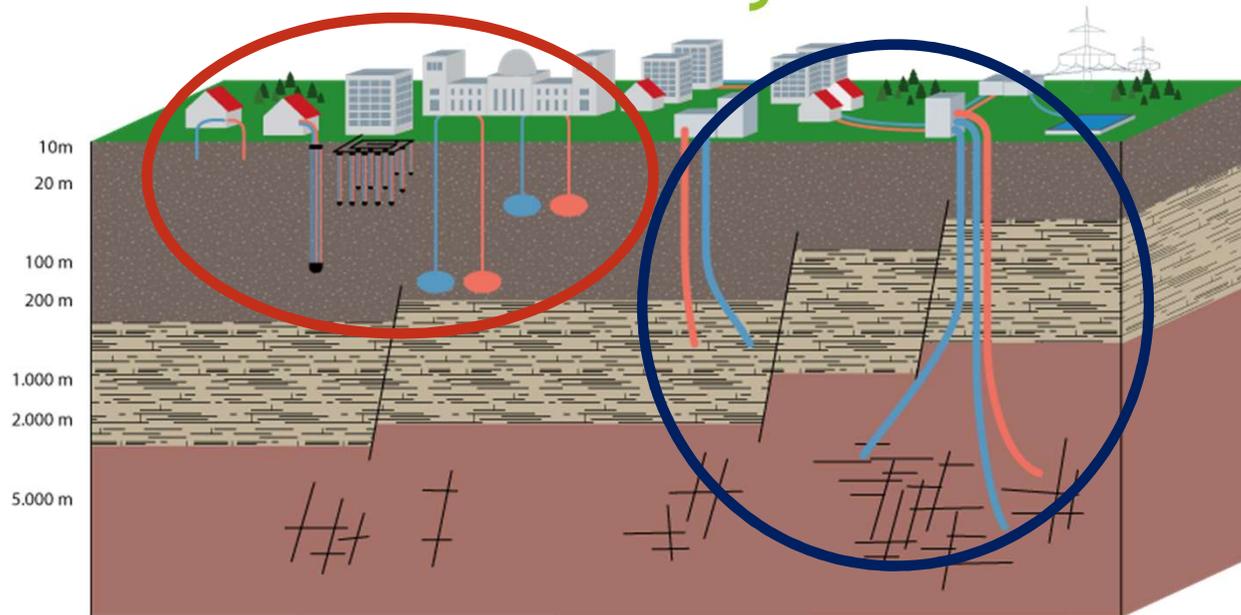
# Mosaiksteine für Klimaschutz und Nachhaltigkeit



# Was ist Tiefengeothermie ?

## Unterschiede zur oberflächennahen Geothermie

# Geothermie - Systeme



Quelle: [www.gecko-geothermie.de](http://www.gecko-geothermie.de)

## Unterscheidung zwischen:

- Oberflächennahe Nutzung mit Kollektoren, Sonden und Brunnen (bis max. 400 m Tiefe)
- Tiefengeothermie (ab 400 m bis > 4000 m Tiefe)

Ab 100 m Tiefe ist das Bergamt im RP Freiburg für die Gestattung und Überwachung zuständig

# Was kann Tiefengeothermie?

- nachhaltige Wärmeerzeugung ohne fossile Brennstoffe
- erneuerbare Stromgewinnung möglich
- umweltschonende und klimaneutrale Stromerzeugung  
aus Thermalwässern möglich

## Vorteile:

- Geothermie ist unabhängig von Witterung und Jahreszeit
- versorgungssicher, emissionsarm, geringer Landschaftsverbrauch
- Wertschöpfung in der Region
- Lithium = Rohstoff für heimische Industrie

**Politischer Fokus:  
Wärmegewinnung aus TGT  
statt Öl, Gas, Kohle etc.**

# Geothermie - zwischen negativen Schlagzeilen und positiven Umsetzungen



Quelle: <https://lgrbwissen.lgrb-bw.de/geothermie/oberflaechennahe-geothermie/erdwaermesonden/ews-schadensfaelle/schadensfall-staufen>

# Zwei negative Beispiele

## Staufen

oberflächennahe Geothermie-Nutzung mit 7 Erdwärmesonden mit 140 m Tiefe

- Einstürze bei zwei Bohrungen
- durch eindringendes Grundwasser wandelte sich Anhydrit in Gips um
- Ausdehnung der Materie um ca. 60% mit entsprechenden Folgen

Grund: Fehlende Abfrage der Qualifikation (Zertifikat) in Ausschreibungsverfahren, mangelhafte Ausführung, falsche Reaktion

## Vendenheim-Strasbourg

Bohrung in das Grundgebirge (Granit) im Bereich einer Bruchkante

- Keine 3D Seismik der Gesteinsschichten und Störungen vorhanden
- Einspeisung von Wasser in heiße Gesteinsschichten (Granit) unter zu hohem Druck
- Auslösen spürbarer seismischer Aktivitäten im Probetrieb

Grund: Mangelhafte Planung und Ausführung, spätes Eingreifen der Behörden

# Positive Beispiele

## Bruchsal

- effiziente Umsetzung eines Geothermie-Kraftwerks (2009)
- umweltfreundliche, zukunftssichere Energielieferung 24 Stunden am Tag an 365 Tagen im Jahr

➤ Gute Zusammenarbeit von Betreiber und Behörden

## Region München

- gilt als Hotspot der Tiefengeothermie
- Standort mit den meisten Kraftwerken Deutschlands
- strebt komplette Versorgung mit Erdwärme an (2040)

➤ Mutiges Voranschreiten/ Investition in Zukunft

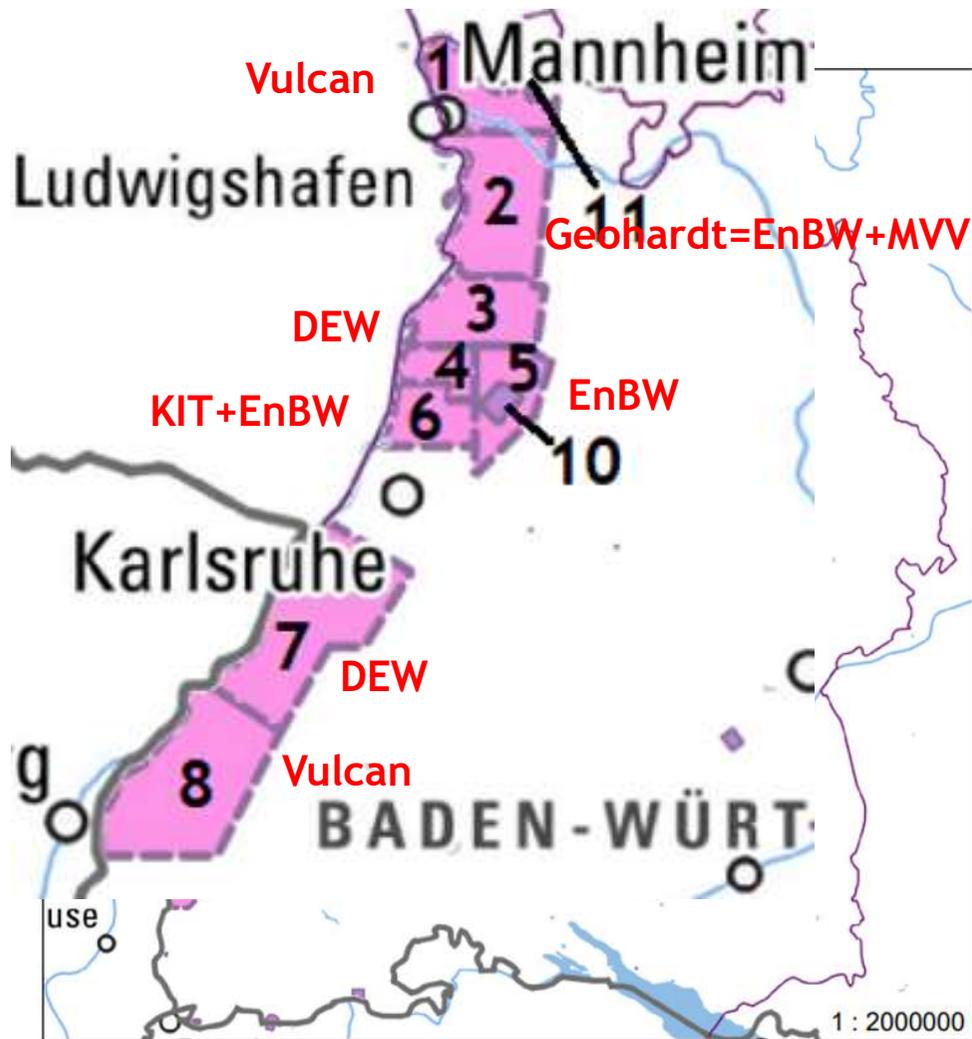


© Deutsches GeoForschungsZentrum | Wissensplattform Erde und Umwelt, CC BY 4.0 | Regionen in Deutschland mit hohem Erdwärme-Potenzial (gelb).

## Potenzial:

- im norddeutschen Raum
- in Teilen Süddeutschlands
- Oberrheingraben mit hohem Potenzial

# Übersichtskarte - Aufsuchungsgebiete



© Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau

Feld-Nr.	Betreiber	Feldname	Status, Nutzungsform
1	Vulcan Energie	Mannheim	Wä, Th, Li
2	EnBW AG / MVV Energie AG	Hardt	Wä, Th, Li
3	Dt. ErdWärme GmbH	Waghäusel-Philippsburg	Wä, Th, Li
4	Dt. ErdWärme GmbH	Erlach	Wä, Th, Li
5	EnBW AG	Karlsdorf III	Wä, Th, Li
6	Konsortium KIT / EnBW AG	KIT-Campus Nord	Wä, Th, Li
7	Dt. ErdWärme GmbH	Römerbad	Wä, Th, Li
8	Vulcan Energy	Ortenau II	Wä, Th, Li
9	badenova	Südlicher Oberrhein	Wä, Th, Li
10	Stadt Bruchsal	Bruchsal	in Betrieb, Wä, Str
11	Miramar Freizeitzentrum	Miramar	in Betrieb, Wä

Abkürzungen	
Erdwärme	Wä
Thermalwasser	Th
Lithium	Li
Strom	Str

# Sinnvolle Vorgehensweise für Projekte

1. Einbindung der Öffentlichkeit, insbesondere der Bevölkerung und der betroffenen Gemeinden. Transparenz zu Vorgehensweisen und jeden zu vollziehenden Schritt
2. Erstellung von 3D-Seismik, damit klar ist, wo sich welche Schichten, Klüfte und Störungen befinden
3. Planungen möglichst in Sedimentschichten und Nutzung des dort vorhandenen Thermalwassers (Druckvermeidung)
4. Durch ordnungsgemäße Planungen und Durchführungen sind spürbare seismische Aktivitäten sowie Verunreinigung des Grund- oder Trinkwassers vermeidbar
5. Sicherstellung durch Genehmigungsverfahren

# Politische Positionen und Handeln

- Landesregierung, Regionalverband Mittlerer Oberrhein und der Oberrheinrat haben sich positiv zur Tiefengeothermie positioniert
- Das Bergamt in Freiburg wurde personell gestärkt, das Landesforschungszentrum Geothermie (LFZG) im KIT begleitet das Thema wissenschaftlich
- In der grünen Landtagsfraktion wird wie auf allen politischen Ebenen das Thema auskömmliche Versicherung bearbeitet. Im deutschen Bergrecht ist bereits die Beweislastumkehr festgeschrieben
- Die Fraktion wird demnächst ein Positionspapier zur Tiefengeothermie verabschieden, in dem auch klar auf Bedenken eingegangen wird

# Zusammenfassung

- ▶ Die Nutzung der Tiefengeothermie bietet eine Chance für den Klimaschutz und die Energiewende sowie das Erreichen des 1,5 Grad-Ziels
- ▶ Eine sichere Realisierung von Projekten erfordert eine gewissenhafte Planung, ordentliche Genehmigungsverfahren, kompetente Ausführung und Überwachung
- ▶ Technisch ausgelöste, spürbare seismische Aktivitäten sowie Verunreinigungen des Grund- oder Trinkwassers lassen sich vermeiden
- ▶ Transparenz und Einbeziehung der Öffentlichkeit ist immens wichtig

**So kann die Geothermie am Oberrhein einen nennenswerten Beitrag zur Bereitstellung von Wärme und sekundär zur Gewinnung Erneuerbaren Stroms und des wichtigen Rohstoffs Lithiums leisten.**

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Ich freue mich auf die Diskussion.**



# 1. Öffentlichkeitsarbeit, Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger

- ▶ Frühzeitige Einbindung der Öffentlichkeit
- ▶ Transparenz zu sämtlichen Planungsschritten bzw. Ausführungen. Auch Angebot von Besichtigungsterminen.
- ▶ Direkte Ansprache der betroffenen Gemeinden und Landratsämter
- ▶ Beteiligung der Bevölkerung z.B. über Formate mit ZufallsbürgerInnen
- ▶ Finanzielle Beteiligung der Bürgerschaft und/oder der Kommunen z.B. über Bürgergesellschaften
- ▶ Beteiligung von regionalen Energieversorgern und Stadtwerken an den Projekten

# 5. Bergrechtliche Genehmigung

- ▶ Gefährdungen werden von Projektierern bzw. Behörden bei Planung, Bau, Betrieb und der Genehmigung der Anlagen auf der Grundlage umfangreicher Voruntersuchungen bewertet und berücksichtigt. Bis zur Gewinnung von tiefer Erdwärme sind umfangreiche **mehrstufige behördliche Verfahren** erforderlich. Dadurch wird eine umweltgerechte und sichere Nutzung der Ressourcen sichergestellt.

## Abfolge der Zulassung für den Betriebsplan (es gilt Betriebsplanpflicht)

- ▶ 3D Seismik
- ▶ Bau des Bohrplatzes und Bohrungen
- ▶ Tests
- ▶ Probetrieb
- ▶ Dauerbetrieb
- ▶ Rückbau
- ▶ Beteiligung (vgl. Bundesberggesetz)

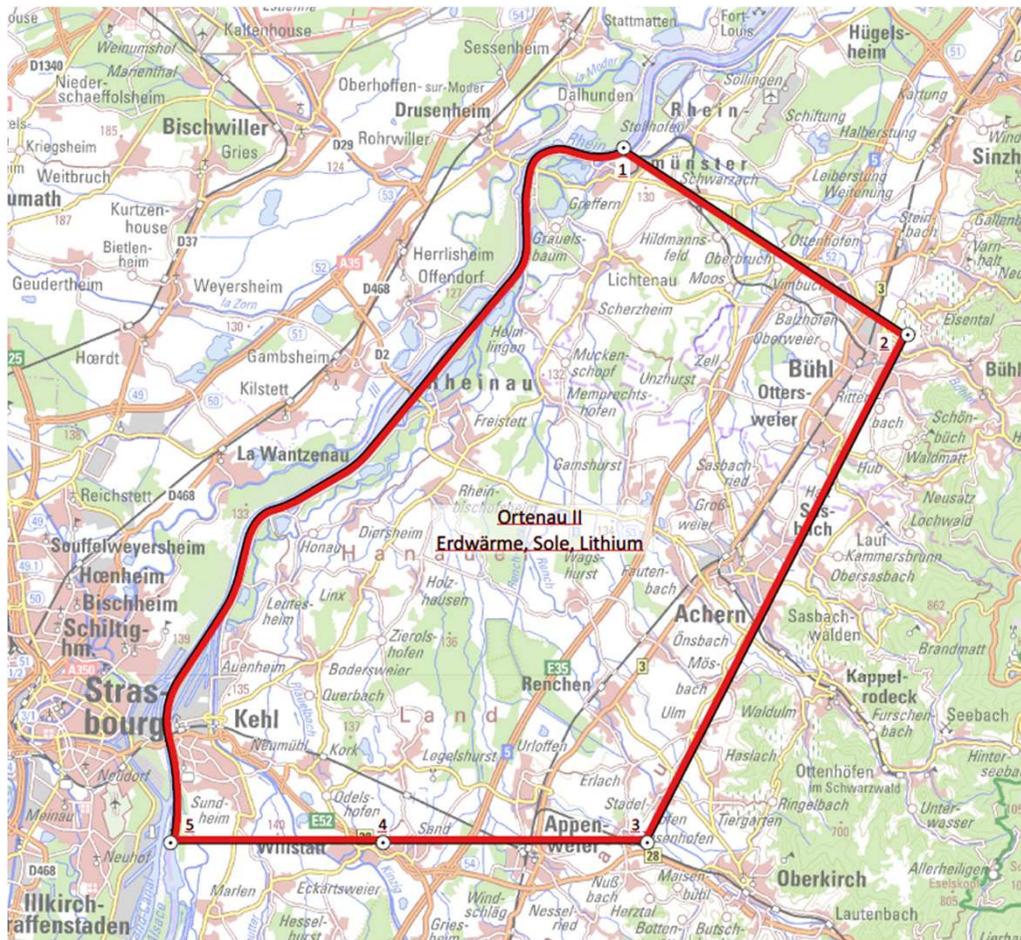
# Regulierung von Bergschäden

- ▶ Gefährdungshaftung nach Verursacherprinzip
- ▶ Nachweise über abgeschlossene Spezialversicherungen müssen vorliegen.
- ▶ Im Schadensfall müssen nicht Geschädigte, sondern Unternehmen Beweise führen.
- ▶ Bei Bedarf fordert das Bergamt zusätzlich eine Bürgschaft.
- ▶ Zusätzlich gibt es noch eine bundesdeutsche „Bergbau“ Schadenskasse.
- ▶ Derzeit Gespräche mit Versicherungen damit bei Schadensregulierungen, z.B. Risse an Gebäuden, der Neuwert ersetzt wird

# Fragen und Diskussion

- ▶ Aufsuchungserlaubnis und Genehmigungsschritte
- ▶ Potentielle Gewinnungsverfahren und Induzierte Seismik
- ▶ Haftung, Versicherung
- ▶ Grundwasserschutz und Monitoring
- ▶ Wärmeversorgung, Stromerzeugung, Lithiumgewinnung
- ▶ Sonstige Themen

# Aufsuchungsfeld Ortenau II



# Rohstoff Lithium

Lithium ist ein wichtiger Rohstoff, der für zahlreiche Produkte nötig ist:

- ▶ Smartphones
- ▶ Notebooks
- ▶ Fotoapparate
- ▶ E-Autos
- ▶ Glas- und Keramikprodukte
- ▶ Batterien
- ▶ Schmierstoffe

# Lithiumgewinnung

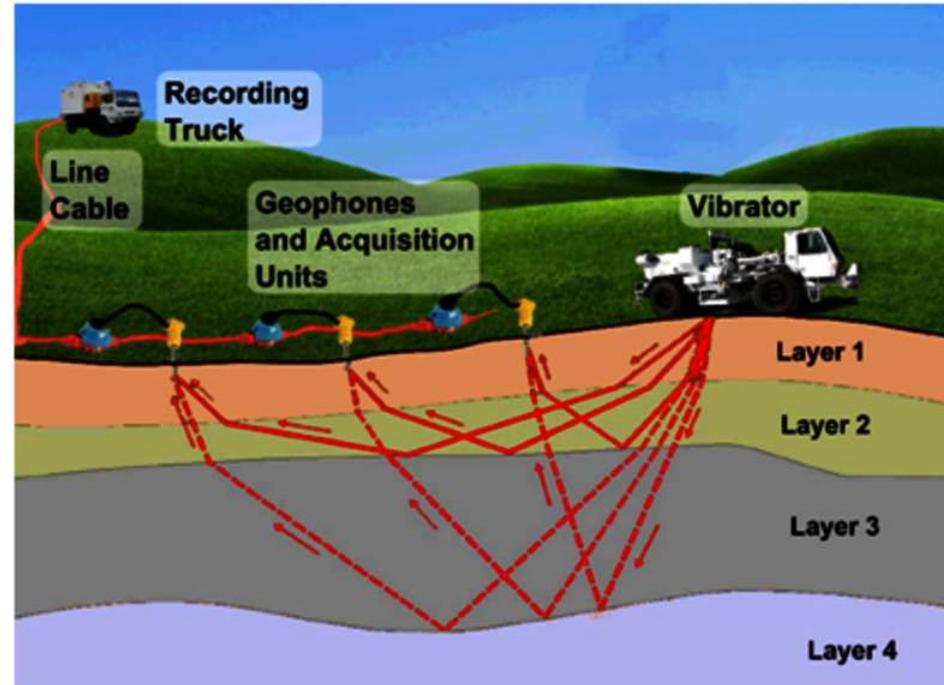
Offener Gesteinsabbau	Salzseen	Thermalwasser
Australien, China, USA	Bolivien, Chile	Oberrrheingraben
	Größte weltweite Vorkommen	
13-15 Tonnen CO <sub>2</sub> /t	5 Tonnen CO <sub>2</sub> /t	Klimaneutral
170 Liter/t	469 Liter/t	0 bis 80 Liter/t
Hoher Chemikalieneinsatz	Grundwasserprobleme	
Hoher Flächenverbrauch	Hoher Flächenverbrauch	Kl. Flächenverbrauch

# Quellen

- ▶ Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB), Informationsseiten und Kartenmaterial: LGRB | Themen (lgrb-bw.de)
- ▶ Landesforschungszentrums Geothermie(LFZG): Informationsseiten LFZG - Startseite
- ▶ ENBW (o.J.): Geothermie - Energie, die aus der Tiefe kommt. <https://www.enbw.com/unternehmen/konzern/forschung/erneuerbare-energien/geothermie/beispiel-bruchsal.html>
- ▶ BNN (2021): Anfangsschwierigkeiten sind Geschichte: So läuft die Geothermie-Anlage in Bruchsal. <https://bnn.de/kraichgau/bruchsal/so-laeuft-die-geothermie-anlage-in-bruchsal>
- ▶ Sonnenseite (2019): München baut Deutschlands größtes Geothermie-Kraftwerk. <https://www.sonnenseite.com/de/energie/muenchen-baut-deutschlands-groesstes-geothermie-kraftwerk/>
- ▶ Bundesverband Geothermie (o.J.): Tiefe Geothermie. <https://www.geothermie.de/geothermie/geothermische-technologien/tiefe-geothermie.html>
- ▶ Wikipedia (o.J.): Hebungsriss in Staufen im Breisgau. [https://de.wikipedia.org/wiki/Hebungsriss\\_in\\_Staufen\\_im\\_Breisgau](https://de.wikipedia.org/wiki/Hebungsriss_in_Staufen_im_Breisgau)

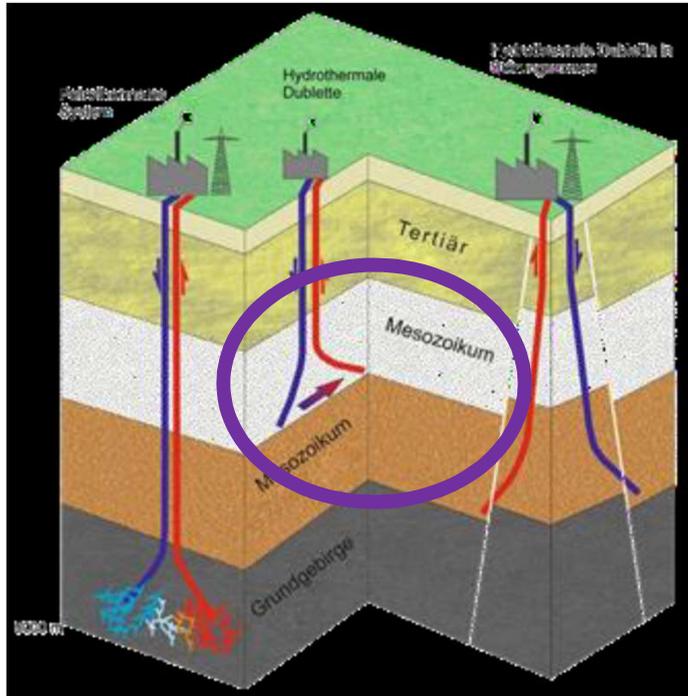
## 2. Erkundung des Untergrunds: 3D-Seismik

- ▶ Das Prinzip der Seismik besteht darin, Schallwellen zu erzeugen und deren Echo von den verschiedenen Gesteinsschichten des Untergrunds aufzufangen.
- ▶ Auf dieser Basis lassen sich die verschiedenen Gesteinsschichten und -Strukturen lokalisieren und eine 3D-Grafik anfertigen.



Quelle: <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/s/seismik-aktive.html>

### 3. Gut geeignete Projekttypen

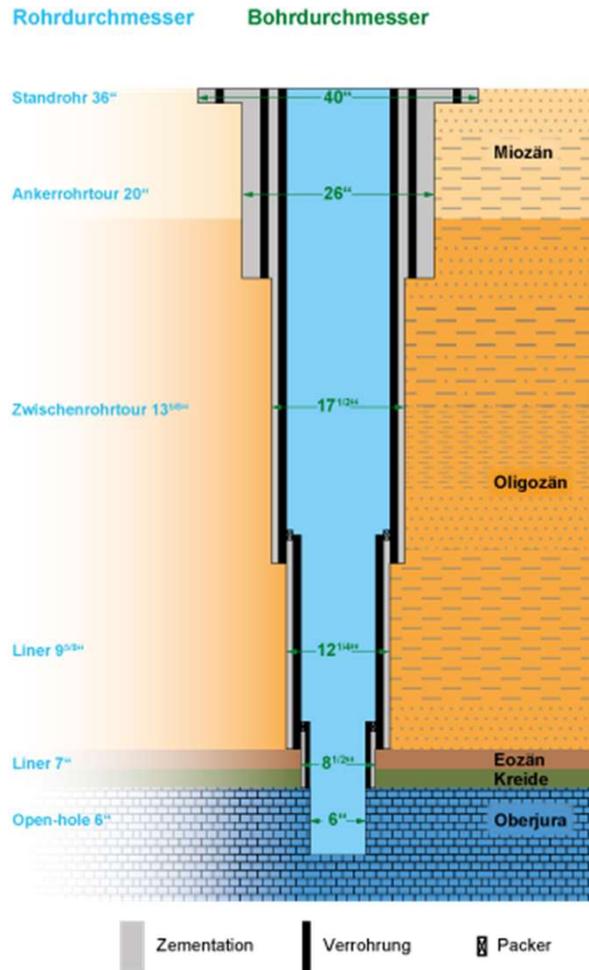


Quelle: GeORG-LGRB

#### Hydrothermale Verfahren

- ▶ Besonders gut geeignet und seismisch einfacher zu handhaben, sind Verfahren, welche aus Sedimentgesteinen warmes Thermalwasser fördern und das abgekühlte Wasser in einem gewissen Abstand wieder zurück geben. Dabei werden natürliche Hohlräume und Klüfte im Sediment gesucht und genutzt
- ▶ Laut Aussage des Bergamtes liegen in BaWü bislang nur für solche Anlagen Anträge vor.

# 4. Schutz des Grundwassers



Quelle: LFZG

- ▶ Für den Grundwasserschutz muss z.B. in den oberen, wasserführenden Schichten die Bohrung ohne Wasser-gefährdende Substanzen abgeteuft und das „Förderrohr“ durch ein Multibarrieren-System (Stahl - Zement - Stahl - Zement) in den oberen Schichten abgedichtet, sowie der Bohrplatz versiegelt werden. Hier kann auf einen Stand der Technik von Hunderttausenden von Tiefbohrungen weltweit zurückgegriffen werden.
- ▶ ■ Im Genehmigungsprozess liegt ein besonderes Augenmerk auf dem Trinkwasserschutz.
- ▶ ■ Die Dichtigkeit des Systems muss überwacht werden (Monitoring).