

BVEG

Bundesverband Erdgas,
Erdöl und Geoenergie e.V.



Ein DGMK/BVEG Leitfaden zur Bewertung Tiefer Geothermischer Projekte

**Hollmann, G., Böhner, J., El-Alfy, A., Fischer-Erdsiek, A.,
Forstner, I., Homuth, S., Kuchling, S., Meirich, M.,
Möhring, A., Ritzmann, O., Schönherr, J., Uhde, J.**

15. Norddeutsche Geothermietagung, Hannover

Motivation für den Leitfaden

Dem Hochlauf der Tiefen Geothermie stehen oft die geologischen Unsicherheiten im Wege und der unsachgemäße Umgang mit diesen Unsicherheiten

- Der Leitfaden ist als Standard gedacht, möglichst universell anwendbar
- Für eine strukturierte geologische Risikobewertung in der Tiefen Geothermie
 - Um die wirtschaftliche Erfolgsquote zu erhöhen
 - Um Investitionen und Fördergelder effektiv zu allokkieren
 - Um Förderprogramme zu rechtfertigen und langfristig zu sichern
 - Um Versicherbarkeit und Finanzierungszusagen zu erleichtern
 - Um Projekte effektiv zu planen

Autoren und Adressaten

Autoren repräsentieren den „geothermischen Querschnitt“

Adressaten

Hollmann, G.	ONEO
Böhner, J.	HDI Risk Consulting
El-Alfy, A.	Geo-Energie Suisse
Fischer-Erdsiek, A.	NW Assekuranz
Forstner, I.	BVEG
Homuth, S.	Deutsche ErdWärme
Kuchling, S.	DGMK e.V.
Meirich, M.	neowells
Möhring, A.	NDEWG
Ritzmann, O.	Fraunhofer IEG
Schönherr, J.	ExxonMobil Deutschland
Uhde, J.	geopfalz

Private und kommunale Geothermiefirmen

Entwickler

Institute und Verbände

Versicherer

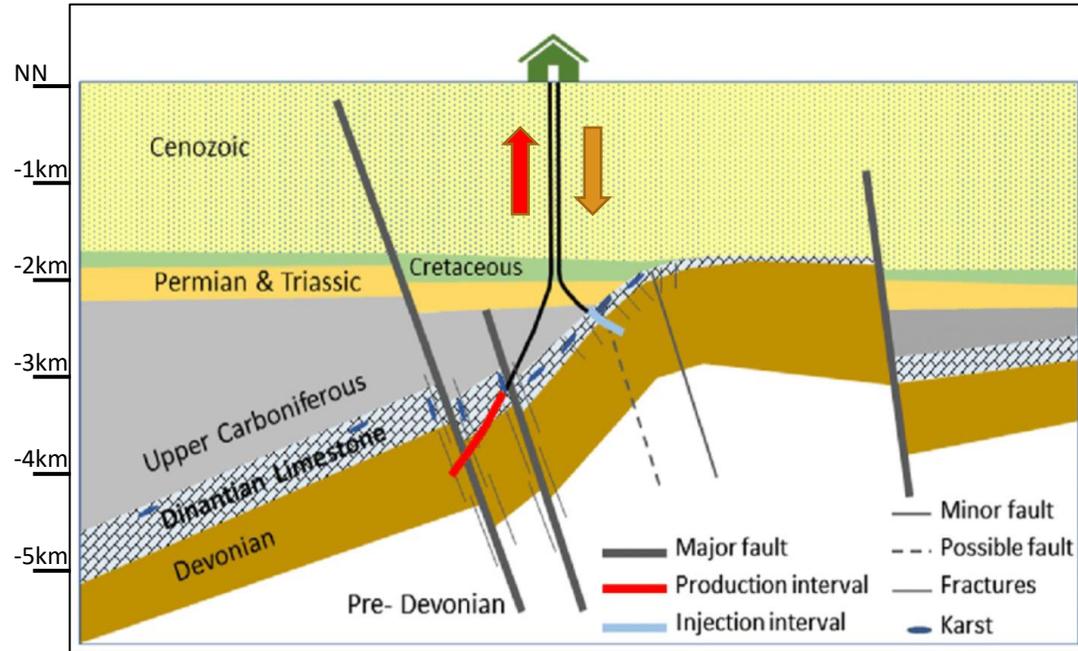
Servicefirmen

Öl & Gas Firmen

Alle Institutionen und Personen, die mit der Planung und Erschließung tiefer Geothermie befasst sind

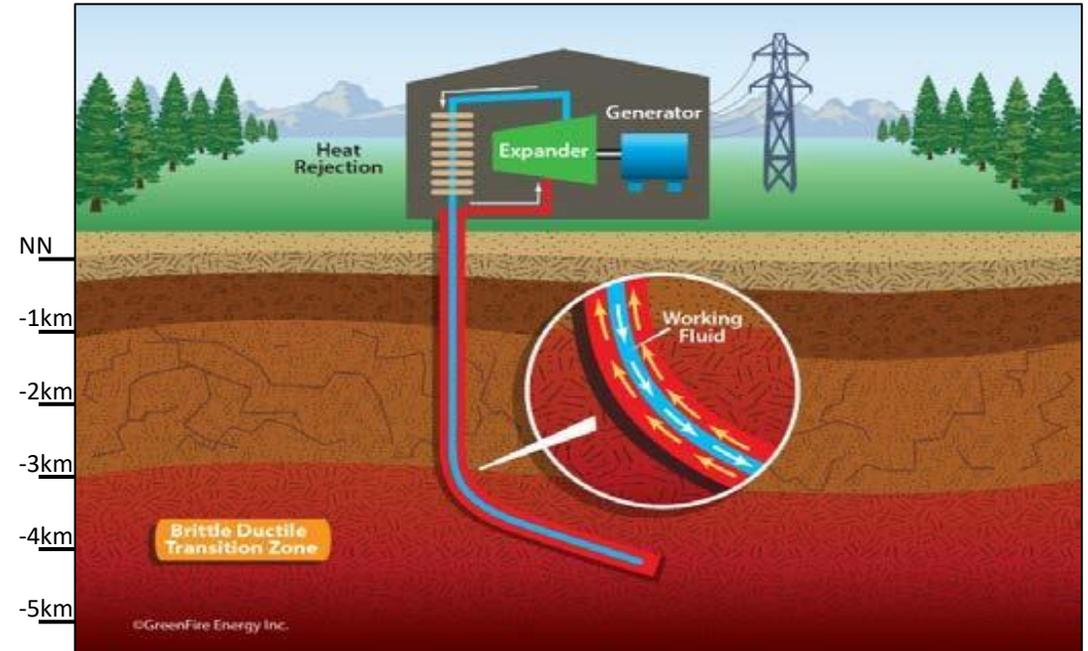
Geothermale Systeme

Offene hydrothermale Dublette



Verändert nach: *Mijnlieff H.F. (2020): Introduction to the geothermal play and reservoir geology of the Netherlands. Netherlands Journal of Geosciences, Volume 99, e2.*

Geschlossenes System



Nach: Geothermal Rising: [New Opportunities and Applications for Closed-Loop Geothermal Energy Systems](#) | [Geothermal Rising: Using the Earth to Save the Earth](#)

Der Leitfaden ist prospektiv.

Er bietet eine Bewertung bevor die erste Bohrung eines Projekts gebohrt wird.

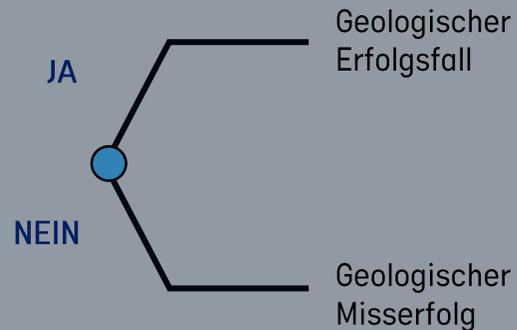
Die Geologischen Unsicherheiten

Zwei Risikokategorien des Leitfadens

Geologische Erfolgswahrscheinlichkeit

Kann warmes Wasser gefördert und versenkt werden?

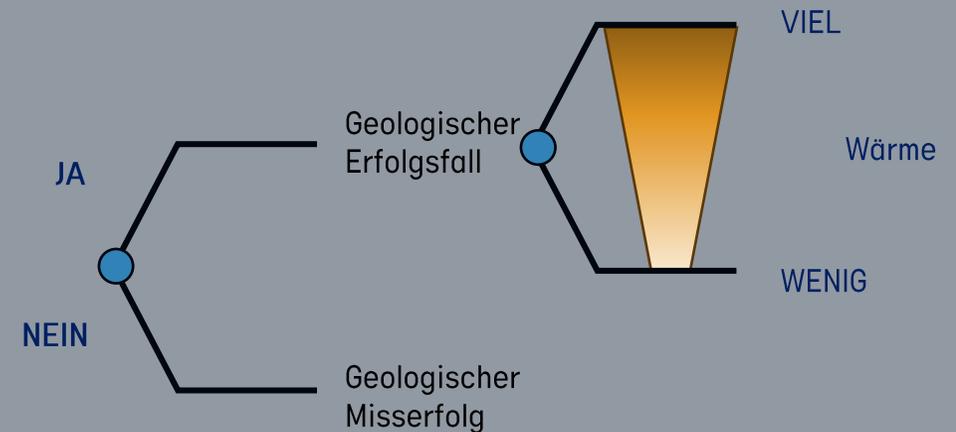
„Ja oder Nein?“



Natürliche Geologische Variabilität

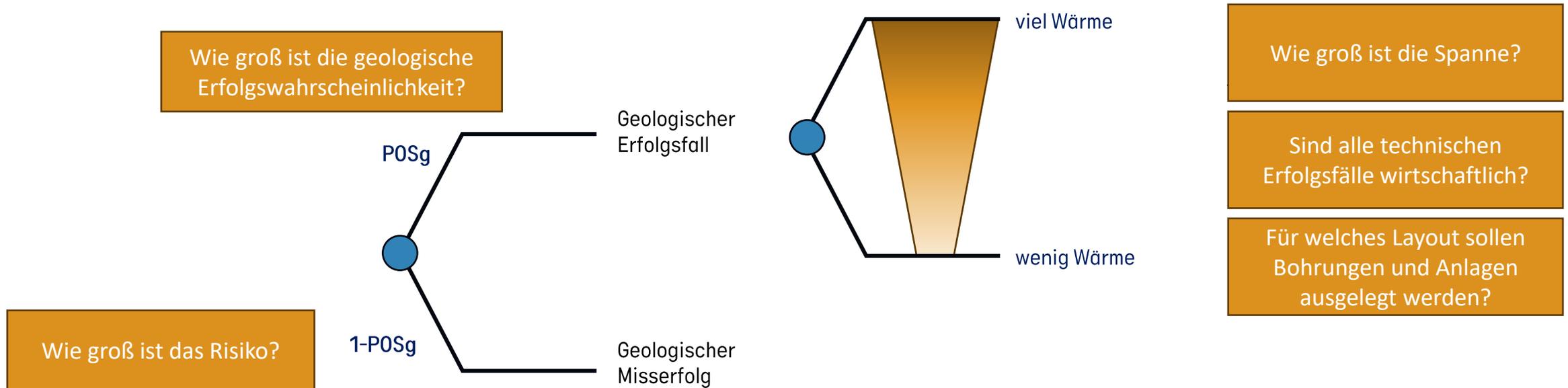
Falls ja, wieviel Wärme kann produziert werden?

„Wenn Ja: Wieviel?“



Beide Seiten müssen bestmöglich quantifiziert werden

Die Geologische Basis kommerzieller Entscheidungen

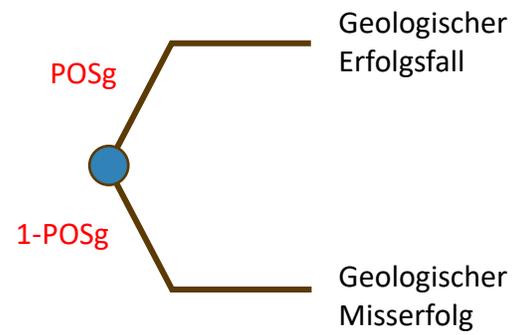


Der Leitfaden bietet quantitative Lösungswege

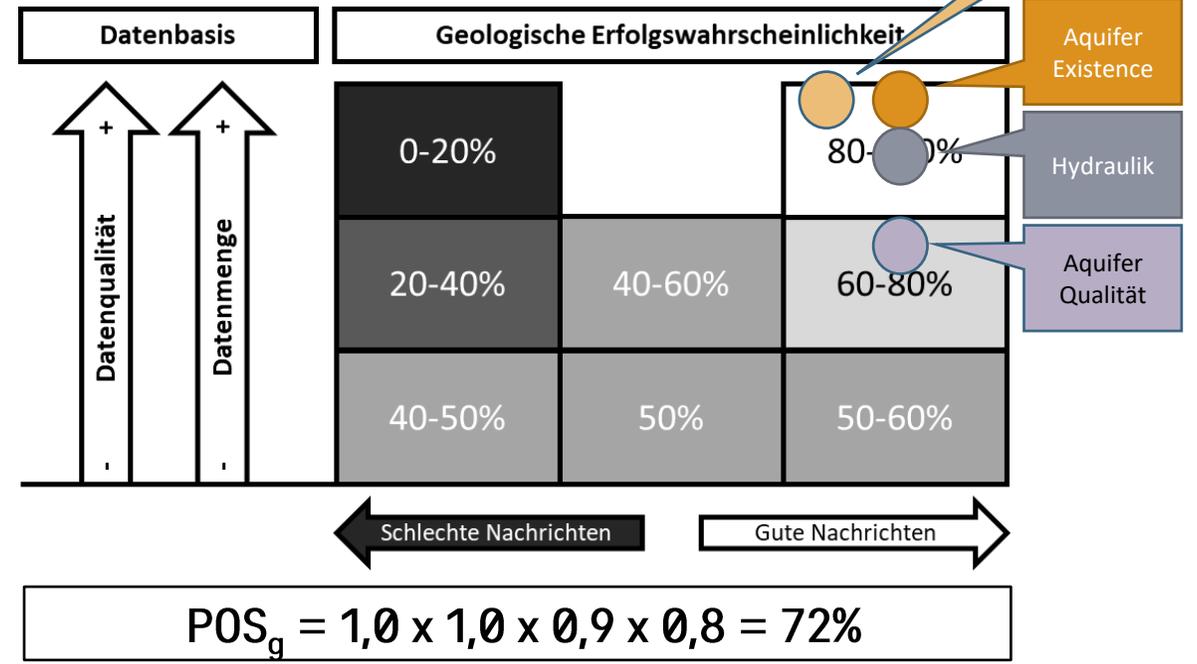
Geologische Erfolgswahrscheinlichkeit

Berechnung der Geologischen Erfolgswahrscheinlichkeit (unterschiedliche Faktoren möglich)

$$\text{POSG Geologische Erfolgswahrscheinlichkeit} = \text{POS Aquifer Existenz} \times \text{POS Aquifer Qualität} \times \text{POS hydraulische Kommunikation} \times \text{POS Wasserchemie}$$



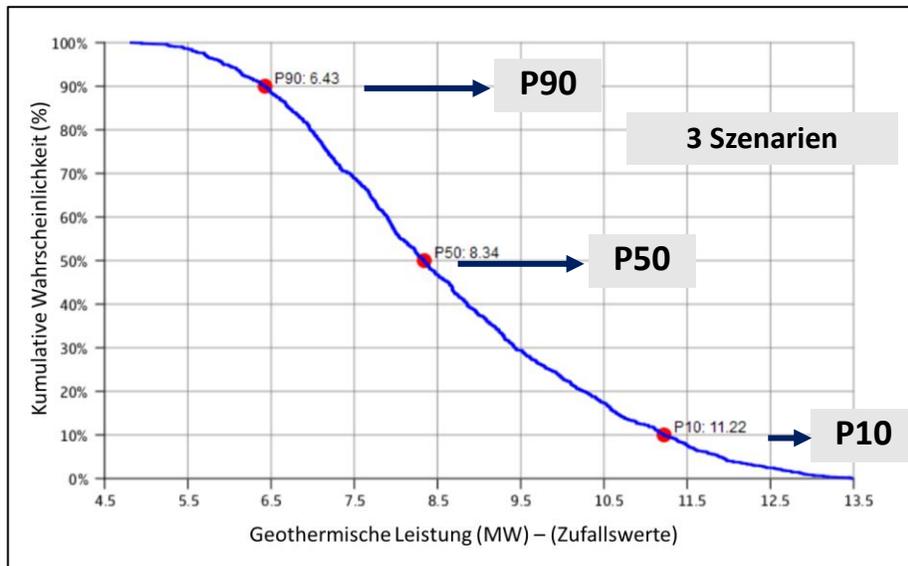
Wahrscheinlichkeits-Matrix nach P. Rose



Variabilität und Auswahl der Szenarien

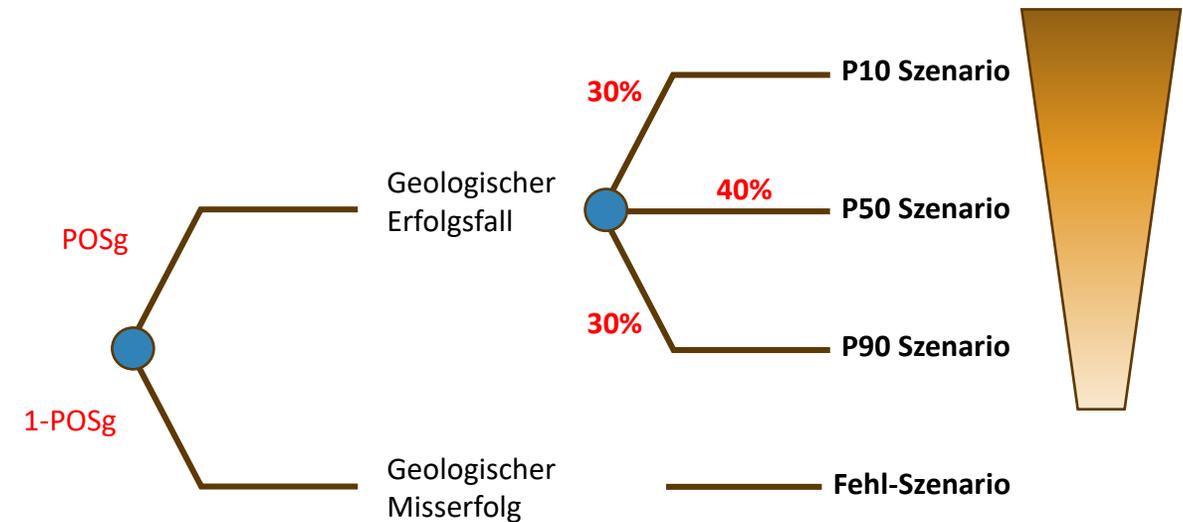
Wahrscheinlichkeitsverteilung MW_{therm}

→ Durch mathematische Verknüpfung der Inputparameter



Definierte Szenarien anstatt Basisfall-Bewertung

- Für die risikodiskontierte Wirtschaftlichkeitsrechnung
- Für die technische Detailplanung



Variabilität und Auswahl der Szenarien

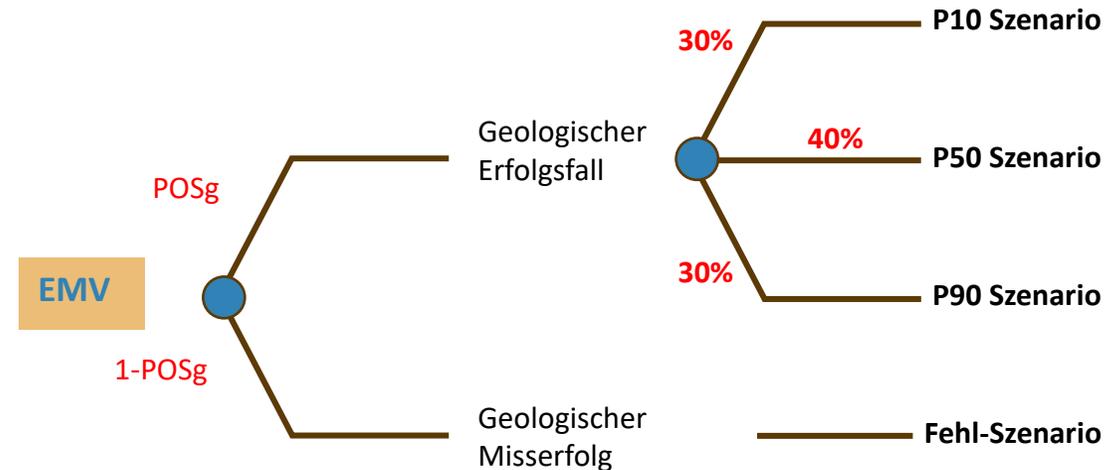
Wahrscheinlichkeitsverteilung MW_{therm}

→ Durch mathematische Verknüpfung der Inputparameter

Definierte Szenarien anstatt Basisfall-Bewertung

- Für die risikodiskontierte Wirtschaftlichkeitsrechnung
- Für die technische Detailplanung

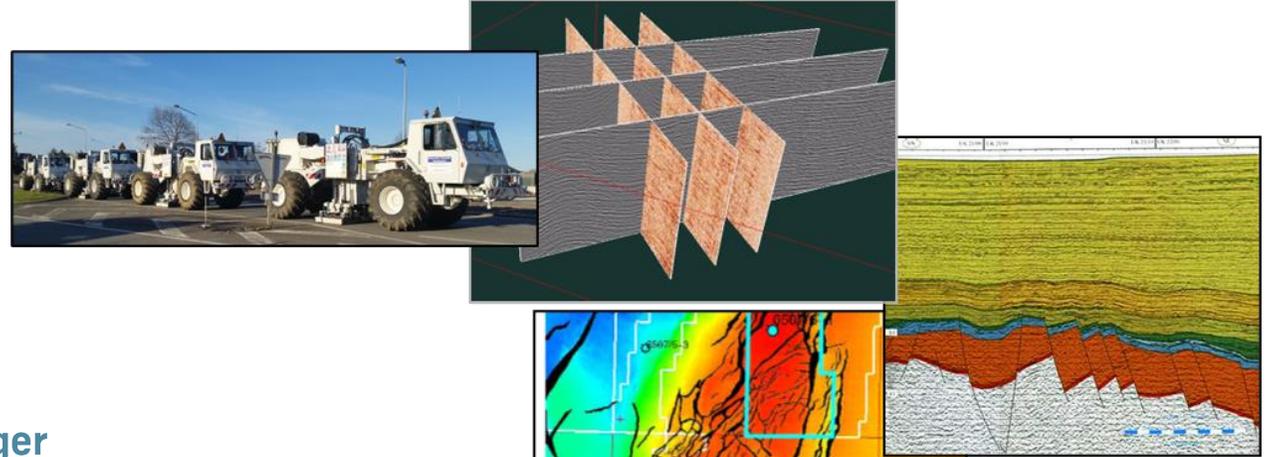
Expected Monetary Value
(Erwartungswert)



Das „tiefe“ Verständnis der Geologie

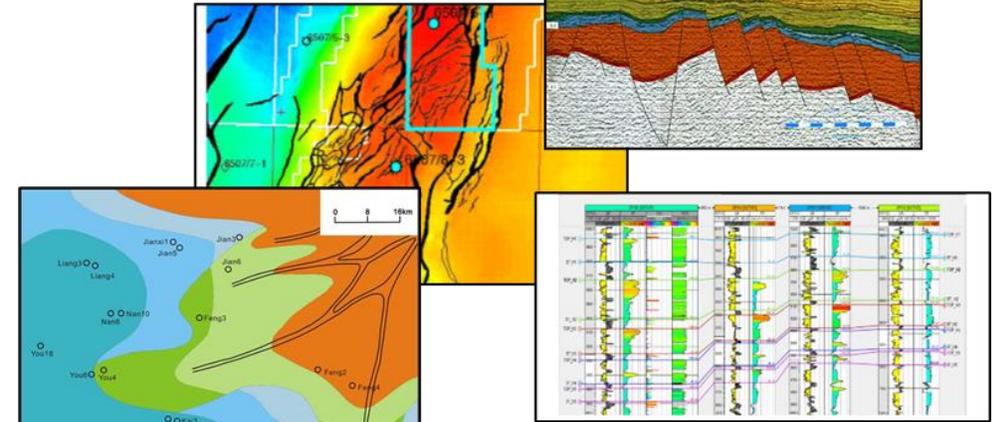
Seismische Gebiets-Aufnahme

- Planung und Durchführung der Seismischen Aufnahmen
- Interpretation der seismischen Daten und Untertagekartierung



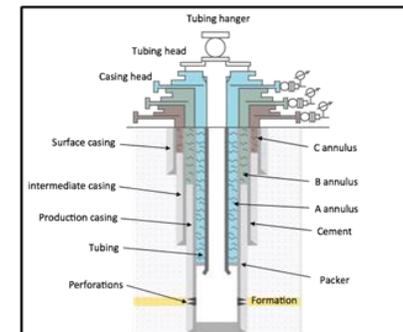
Untertagebewertung der heißen Grundwasserträger

- Störungs- und Strukturvorhersage
- Korrelation und Interpretation regionaler Bohrungsdaten
- Aquiferkartierung und Vorhersage der geologischen Parameter
- Vor allem: Temperatur und Schüttungsraten des heißen Wassers



Peer Reviews

- Neutraler Qualitätscheck durch erfahrene Geologen und Ingenieure



Risikominimierung & Versicherbarkeit

De-Risking durch zusätzliche Daten

- Zusätzliche geologische Daten können die Erfolgswahrscheinlichkeit deutlich erhöhen ...
...oder deutlich senken
- In beiden Fällen unterstützen sie wirtschaftliche Entscheidungen

**Staatliche Programme geologischer Datenerhebung
(Seismik und Bohrungen)
zur Reduktion des exploratorischen Risikos**

**3D Seismik zur Risikominimierung
und
zur zielgenauen und effektiven Bohrplanung**

Versicherbarkeit und staatliche Unterstützung

- Die geologischen Unsicherheiten lassen sich analysieren, minimieren ...
...und im Idealfall versichern oder staatlich absichern
- Die geologischen Unsicherheiten lassen sich nicht vermeiden

**Auch Versicherer und staatliche Genehmiger brauchen
einen Bewertungsstandard für das Untertage-Risiko**

Nur so kann eine sinnvolle Steuerung erfolgen

Der für die Energiewende notwendige Hochlauf der Geothermie in Deutschland ist ohne intensive Anwendung standardisierter Risikobewertung nicht zu erreichen.

Lenkung von Investitionen, Versicherungen und staatlichen Förderungen:

- ❑ Auswahl der richtigen Projekte
- ❑ Vermeidung von Fehlsteuerung

De-Risking:

- ❑ Erhebung der richtigen Daten / 3D Seismik
- ❑ Erfahrene geologische Bewertung

Kostenreduzierung

- ❑ Erkennen und Minimieren der wichtigsten Risiken
- ❑ Adäquates Design von Bohrungen und Anlagen

Portfolio Management

- ❑ Risikoteilung in Partnerschaften und JVs
- ❑ Risikostreuung über mehrere Projekte

Fortsetzung folgt...

Ein Leitfaden Bohrtechnik - Risikomitigation wird mit folgenden Zielen erarbeitet:

- Schaffen einer grundlegenden Struktur zu Auswahl, Entwurf, Umsetzung und Evaluierung aller Arbeiten der Bohrlocherstellung
- Leistungslücken schließen, die im Rahmen der Projekteinheiten bestehen können
- die einzelnen Projektphasen einer rigorosen Überprüfung unterziehen

Mein herzlicher Dank gilt:

- Dem Verfasser Dr. Gregor Hollmann und
- Den Co-Autoren für die gute Zusammenarbeit
- Der DGМК und dem BVEG für die gute Unterstützung
- **Und IHNEN für Ihre Aufmerksamkeit**

Jörg Uhde

Geschäftsführer

geopfalz GmbH & Co. KG

Georg-Peter-Süß-Straße 2

67346 Speyer

Tel. +49 6232/625-2952

Fax +49 6232/625-48-2952

Mobil +49 151/165 77 513

joerg.uhde@geopfalz.de

www.geopfalz.de

