



Unterschiede in den sicherheitstechnischen Aspekten zwischen KW- und Geothermie-Bohrungen

Thomas Daborer

RED Drilling & Services GmbH
Schwarzmoos 28, A-4851 Gampern
www.red-drilling-services.at




RED Drilling & Services GmbH



- Dienstleister für E&P-Industrie & Geothermiebranche
- 2014 als 100% Tochter der RAG Austria AG gegründet
- 2019 Übernahme durch UOS Drilling S.A.
- 145 Mitarbeiter – 100% Eigenpersonal
- Bündelung von Know How im Bereich Drilling, Well Engineering, Well Service, Workover und Surface Engineering
 - 90+ Jahre Erfahrung (Planung und Umsetzung von Bohrprojekten)
 - 1400+ Bohrungen
 - 900+ Bohrungen aufgewältigt / liquidiert
 - 2 eigene Bohranlagen
 - 2 eigene Workover-Winden
 - Slickline / Wireline Trucks



Geothermisches Potenzial in Österreich

- Potenziale**
-  Thermalwasservorkommen über 100°C
 -  Thermalwasservorkommen unter 100°C
 -  Lokal begrenzte Thermalwasservorkommen

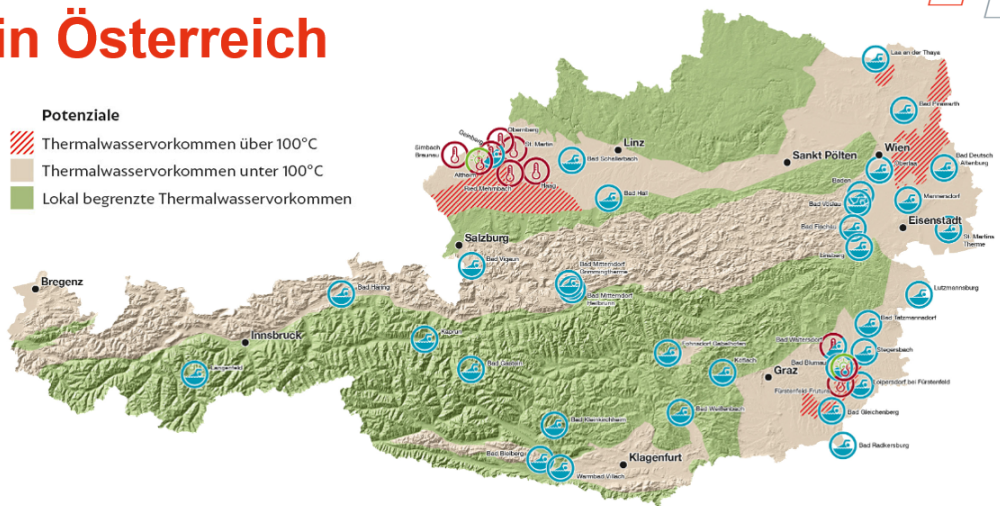


Image source: <https://www.geothermie-oessterreich.at/was-ist-geothermie/tiefe-geothermie-in-%C3%B6sterreich/>

Öl- und Gasvorkommen in Österreich

- Erdöl & Erdgas in Österreich**
-  Erdöl
 -  Erdgas

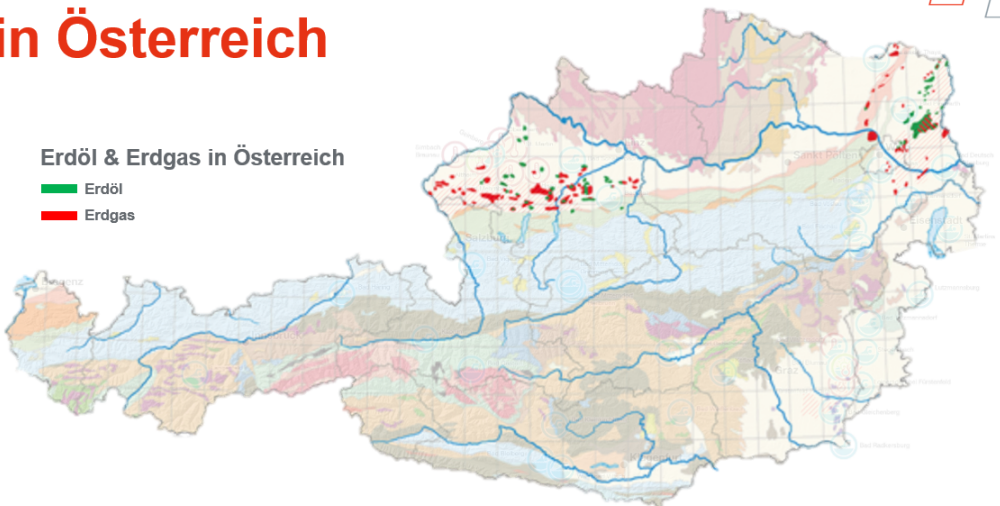


Image source: <https://www.geologie.ac.at/forschung-entwicklung/kartierung-landesaufnahme/energie/erdoel-und-erdgas>

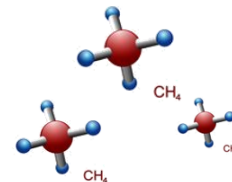
Anforderungen an eine Ölbohrung/Sonde

- + Sicheres Abteufen und Betreiben
- + Optimale Erschließung der Lagerstätte
- + Stabile Produktion
- + Kosteneffiziente Herstellung und Betrieb
- + Geringer Landschaftseingriff
- + Liquidierbarkeit



Anforderungen an eine Gasbohrung/Sonde

- + Sicheres Abteufen und Betreiben
- + Optimale Erschließung der Lagerstätte
- + Stabile Produktion
- + Kosteneffiziente Herstellung und Betrieb
- + Geringer Landschaftseingriff
- + Liquidierbarkeit

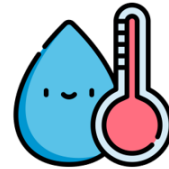


Anforderungen an eine Geothermiebohrung/Sonde



- + Sicheres Abteufen und Betreiben
- + Optimale Erschließung der Lagerstätte
- + Stabile Produktion
- + Kosteneffiziente Herstellung und Betrieb
- + Geringer Landschaftseingriff
- + Liquidierbarkeit

+ Integrität über gesamten Lebenszyklus



Bohrungsintegrität



„...integer, wenn Fluide bei jeder möglichen Kombination von Druck und Temperatur, der sie innerhalb der vorgesehenen Betriebsbedingungen ausgesetzt werden können, sicher beherrscht werden.“

- BVEG Leitfaden Bohrungsintegrität

„application of technical, operational and organisational solutions to reduce risk of uncontrolled formation fluids throughout the life cycle of a well“

- NORSOK Standard D-010

„...jederzeit die vollständige Kontrolle über Fluide innerhalb einer Bohrung aufrechtzuerhalten, durch Einsatz und Aufrechterhaltung einer oder mehrerer Bohrungsbarriere(n),...“

- DIN EN ISO 16530-1

Barriersysteme

- „technical open-flow potential“ (OFP)
 - Fließt die Bohrung gegen atm. Druck?
- JA: 2 Barriersystem
 - Bohrungen mit open-flow Potential
- NEIN: 1 Barriersystem
 - Bohrungen ohne open-flow Potential
- „Ziel“ einer Geothermiebohrung
 - Verluste im Reservoir-Abschnitt

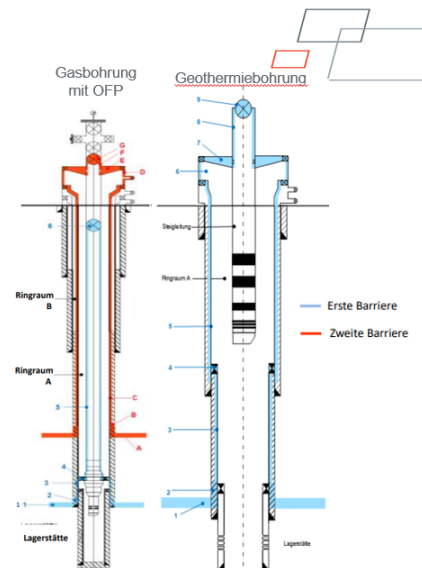


Image source: https://www.bveg.de/wp-content/uploads/2021/09/BVEG-Leitfaden-Bohrungsintegrität_Technische-Regel.pdf

Sicherheitstechnische Aspekte bezogen auf Geothermiebohrungen



- **Lebensdauer**
 - Auslegung Geothermie für Generationen
 - Bohrung jeweils als Förder- und Injektionssonde
- **Größere Durchmesser**
 - Reduzierung Belastungsfähigkeit der Rohre
 - Größere Einrichtungen zur Bohrlochsicherung notwendig
- **Korrosionsbeständigkeit**
 - Förderrohrtour / Pumpe relativ „seicht“ und ohne Ringraum-Packer
 - Nicht nur tiefste Rohrtour muss dem Milieu standhalten
- **Temperaturen**
 - Materialauswahl („cyclic loading“) – Stahl & Zement
 - Casing Collapse durch Ausdehnung von Flüssigkeitseinschlüssen im Zement

Sicherheitstechnische Aspekte bezogen auf Geothermiebohrungen



- Bohrlochkontrolle
 - 1 Barriersystem in Reservoirsektion und im Betrieb
 - Keine klassische Verlustbekämpfung im Reservoir
- Kommunikation & Koordination
 - Mehr 3rd Parties involviert
 - Mehr Personal auf Lokation
- Material & Equipment
 - Größer / schwerer aufgrund größerer Durchmesser
 - Oft nicht Standard – Spezialequipment erforderlich
- Erhöhte Spülungstemperatur
 - Verbrühungsgefahr
 - Verstärkte Dampfentwicklung

Sicherheitstechnische Aspekte bezogen auf Geothermiebohrungen



- Säurebehandlungen
 - Standard in Geothermie
 - Größere Volumina – Lagerung & Handling
- Dampfentwicklung
 - Nicht nur für Bohrplatz, sondern auch für Umfeld relevant
- Rückgeführte Testwässer
 - Auslegung Testequipment auf hohe Raten
 - Zwischenlagerung am Bohrplatz - Dichtheit der Leitungen / Pufferbecken
 - Entsorgung in Kanalsystem / Kläranlage – Dauer & Parameter

Sicherheitstechnische Aspekte bezogen auf Geothermiebohrungen

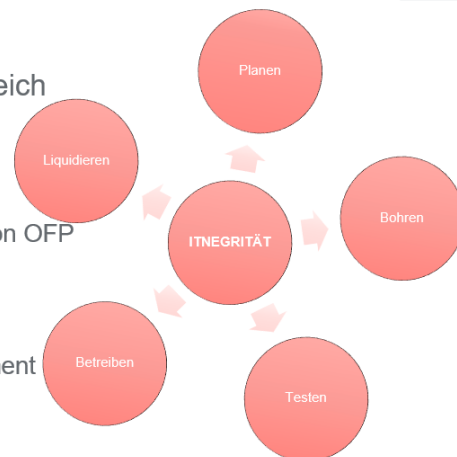


- Nähe zu Abnehmern
 - Lokation tendenziell im urbanen Bereich
 - Unmittelbare Betroffenheit der Anrainer in Krisensituationen
- Induzierte Seismizität
 - Re-Injektion der (gekühlten) Wässer
 - Seismische Beobachtungsmesspunkte
- Workover / Behandlung
 - Höhere Ausfallquote der Pumpen
 - Jeder Eingriff mit Gefahrenpotenzial verbunden
 - Kran vs. Workover-Anlage
- Liquidierung
 - Schlechte Zugänglichkeit der Sonde
- Erfahrung der Betreiber

Zusammenfassung



- Allgemeine Anforderungen überwiegend gleich
- Sicherheitskonzepte größtenteils ähnlich
- Hauptunterschiede ergeben sich aus
 - Anwendung des Barrierekonzeptes abhängig von OFP
 - Zusammensetzung & Temperatur der Fluide
 - Auswahl von Materialien (Stahl / Zement)
 - Auslegung der Durchmesser
 - Operativen Handhabung von Material & Equipment
 - Standort der Bohrung/Sonde
 - Erfahrung der Betreiber



Q&A - Diskussion



RED Drilling & Services GmbH

- Thomas Daborer
 - thomas.daborer@red-drilling-services.at
 - M +43 676 787 0027
 - Schwarzmoos 28, A-4851 Gampern
 - www.red-drilling-services.at