



HANNOVER AIRPORT

„Tiefe Geothermie für den Flughafen Hannover“ –
Gekoppelte Stromproduktion durch ein
innovatives EGS-Erschließungskonzept

Bereisung AUK, 3. September 2015

GTN
INGENIEURE
& GEOLOGEN

JUNG
GEOTHERMUG



UNTERNEHMENSGRUNDSÄTZE

- 1. Wir entwickeln und betreiben unseren Flughafen wachstumsorientiert.
- 2. Wir handeln nach den Wünschen und Erwartungen unserer Kunden.
- 3. Wir nehmen die Herausforderung des Marktes als Chance an.
- 4. Wir verstehen uns als Motor für eine nachhaltige Entwicklung unserer Region.
- 5. **Wir übernehmen aktiv Verantwortung für unsere Umwelt.**
Schonender Verbrauch natürlicher Ressourcen / Förderung von
Umweltschutzmaßnahmen / sensibler, dialog- und lösungsorientierter Umgang
mit dem Umfeld.
- 6. Wir fördern und fordern unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.
- 7. Wir begreifen führen als Vorbildfunktion.
- 8. Wir leben eine sich auf gegenseitiges Vertrauen und Akzeptanz
•gründende Unternehmenskultur.
- 9. **Wir führen unser Geschäft nach privatwirtschaftlichen Maßstäben.**

NATUR UND LANDSCHAFT

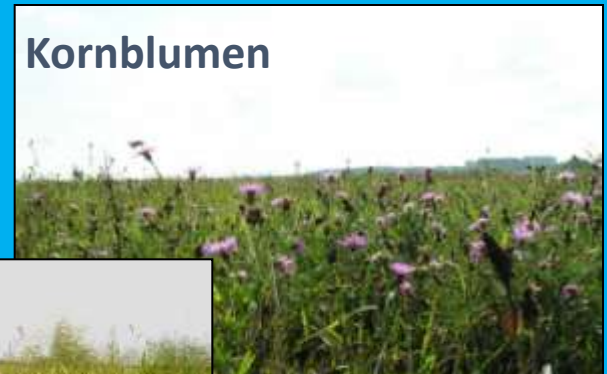
Grünflächen

Durch die ökologische Grünflächenbewirtschaftung entstehen besondere Lebensräume für Pflanzen

Sonnentau



Kornblumen



Waldhyazinthe



Orchideen



Heide



ENERGIE

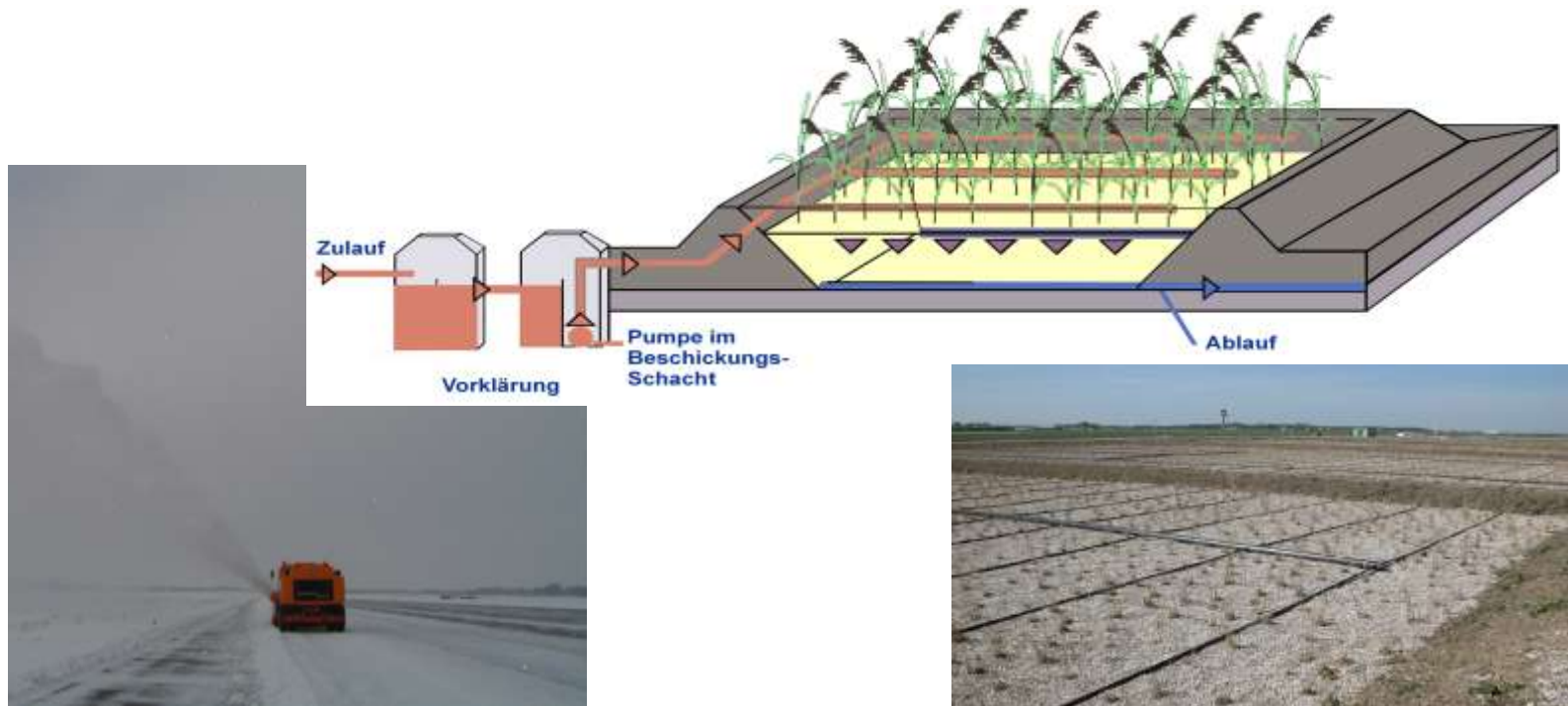
Blockheizkraftwerke - PV-Anlage



GEWÄSSERSCHUTZ

Bodenfilteranlage

- Regenwasser von der Nordbahn und den Taxiways
- Belastung durch Flächenenteisungsmittel
- Biologische Reinigung durch Mikroorganismen
- Zuschuss von der EU aufgrund des innovativen Konzepts



LUFTEMISSIONEN

Elektromobilität - schon lange Realität



LUFTEMISSIONEN

Biomonitoring mit Bienen



Die Untersuchung des Honigs spiegelt die Schadstoffbelastung eines Gebietes wieder

Schadstoffaufnahme:

Bienen: über Wasser und Luft

Pflanzen: aus Luft, Wasser oder Boden

Gebiet:

Pro Tag macht eine Bienen

ca. **40 Ausflüge**

und besucht ca. **4.000 Blüten**

Bienen decken eine **Fläche von 12 km²** ab

Tiefe Geothermie

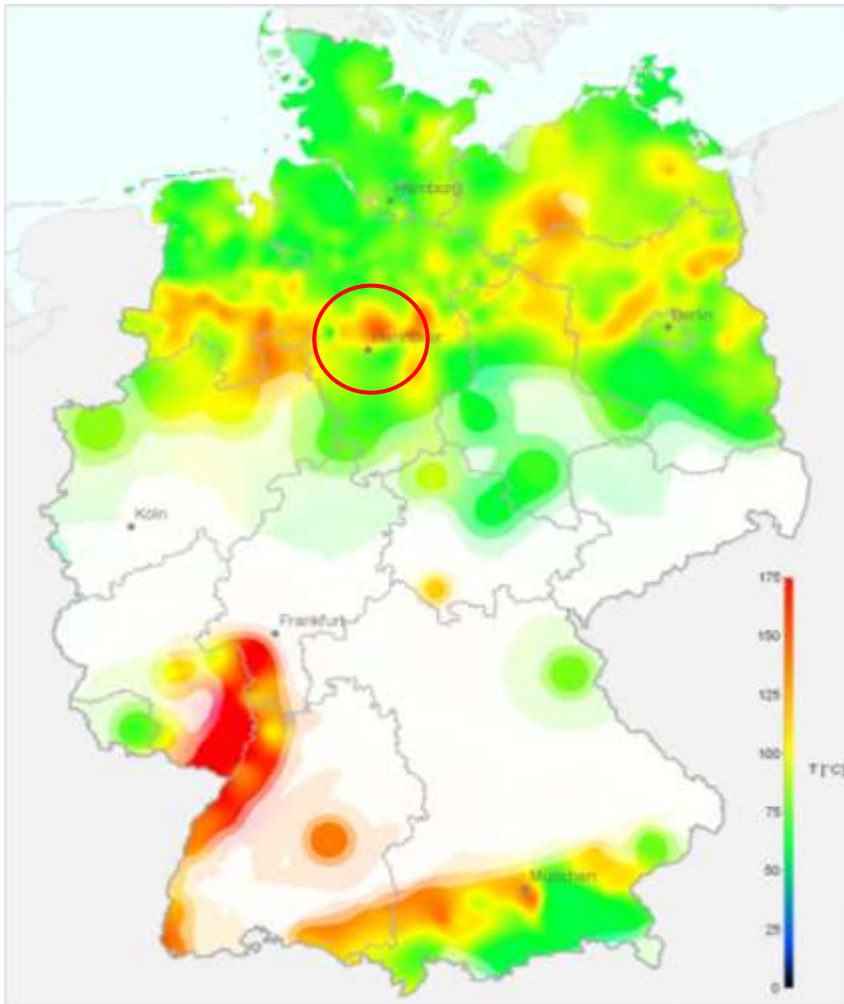
Unerschöpfliche Energie



Temperaturanstieg 3K/100m Teufe

PETROTHERMALE NUTZUNG

Hotspot am Hannover Airport

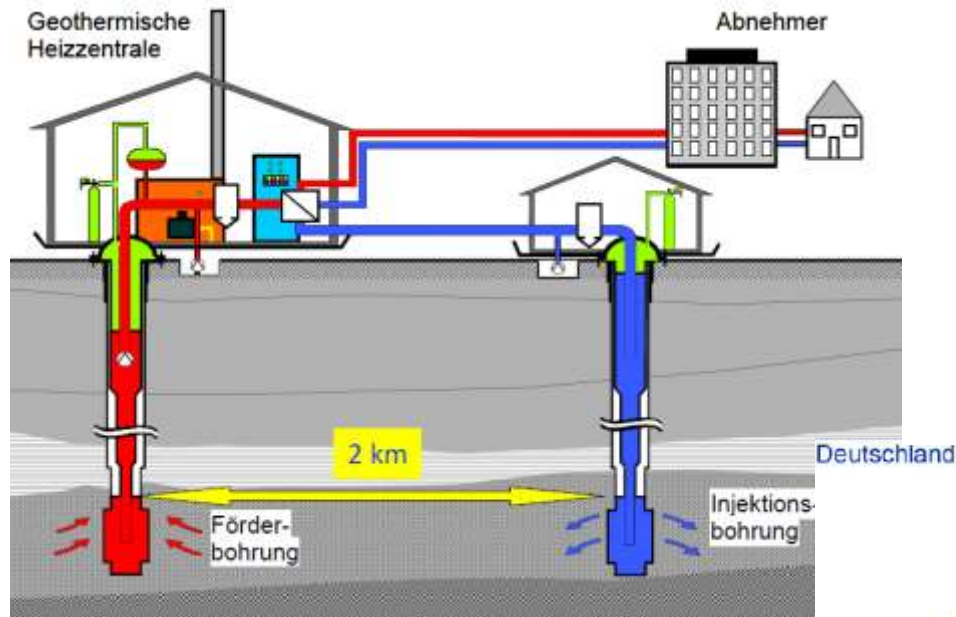


Temperatur in
2500 m Tiefe

Schellschmidt (LIAG), 2010

PROJEKTSTAND

Kontinuierliche Projektarbeit



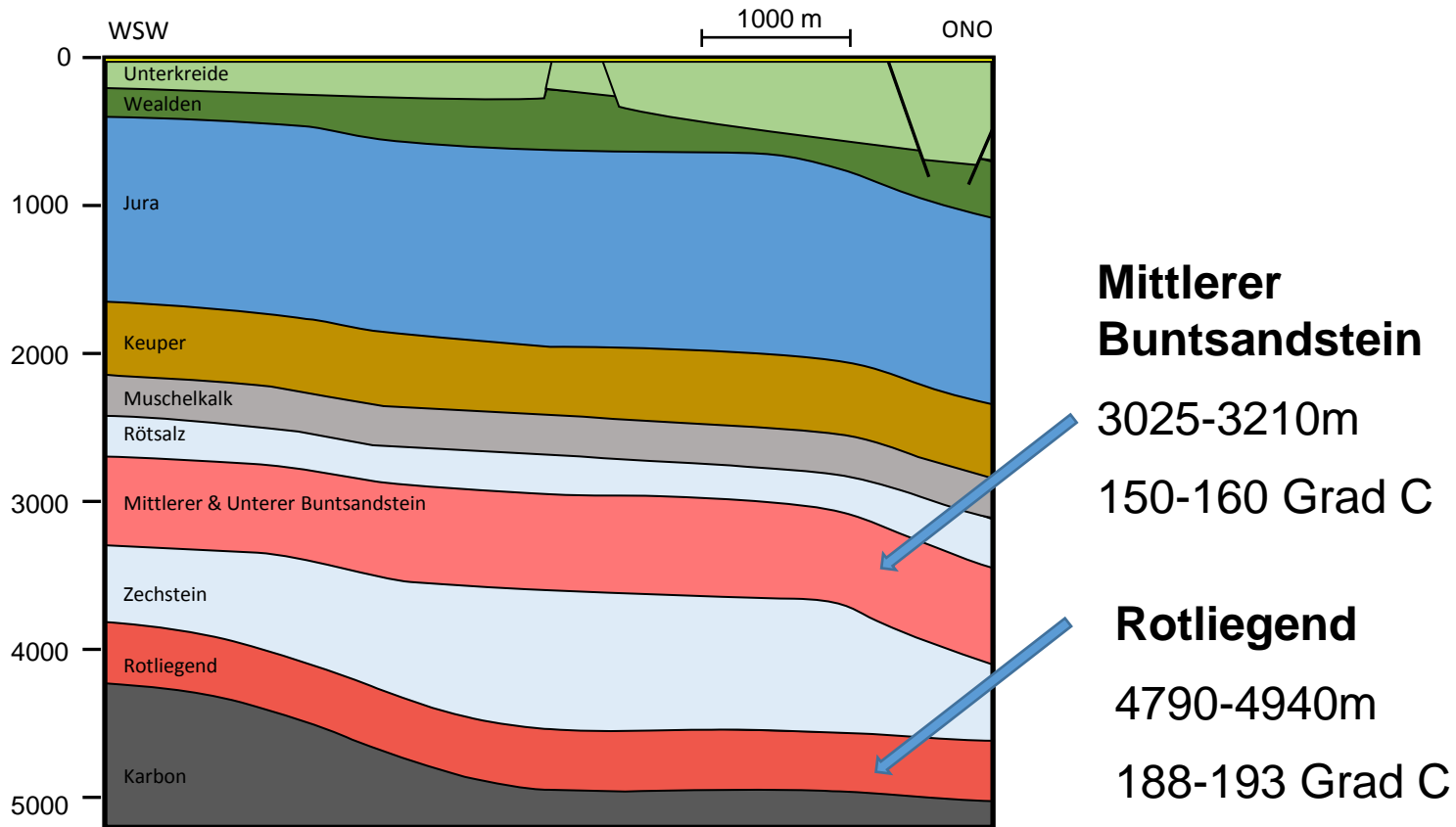
Summe: 37.000 GWh (1.200 EJ)
Jahresstrombedarf: 2 EJ



Quelle: Kabus, 2002

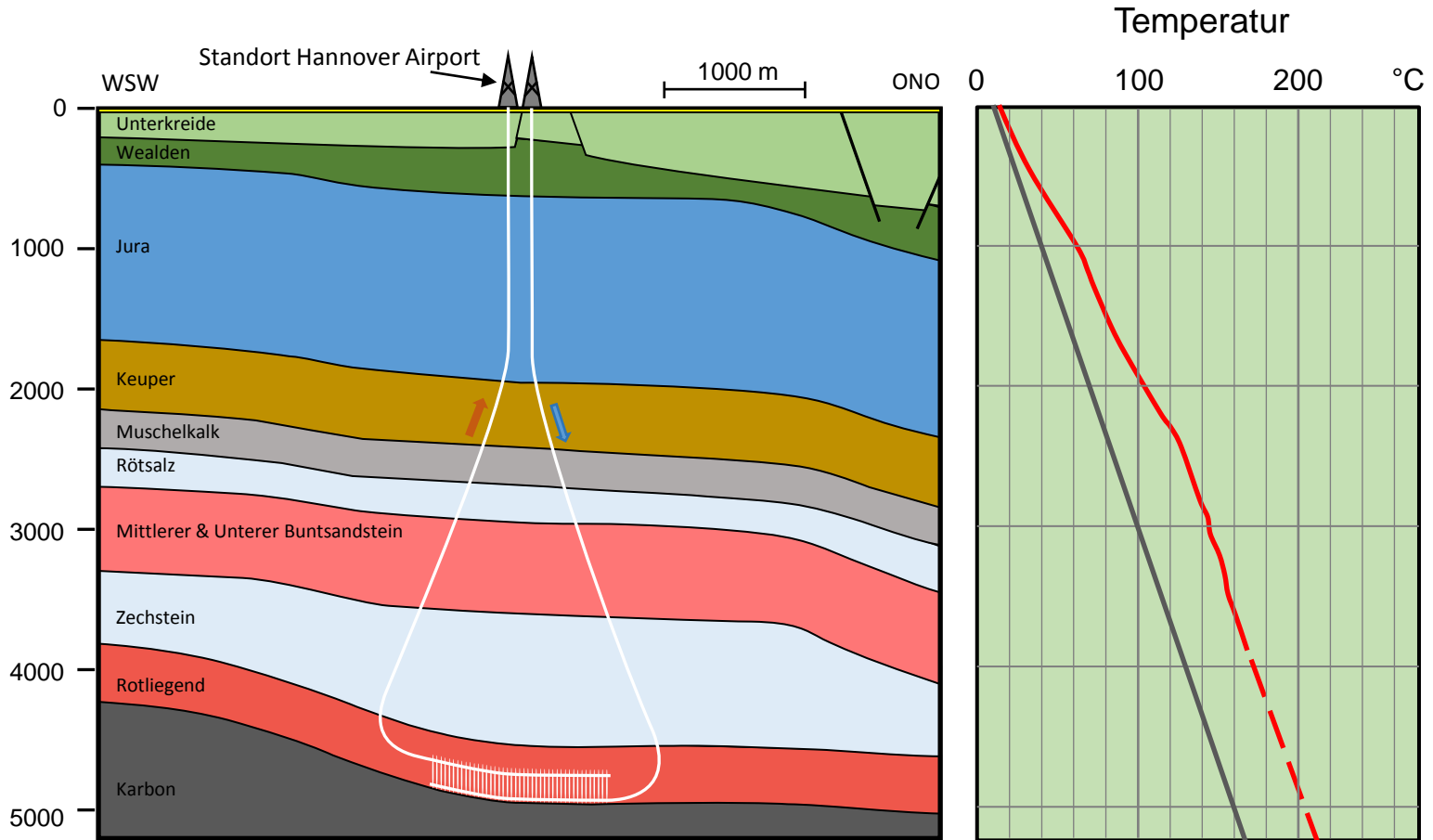
PETROTHERMALE NUTZUNG

Relevante Horizonte



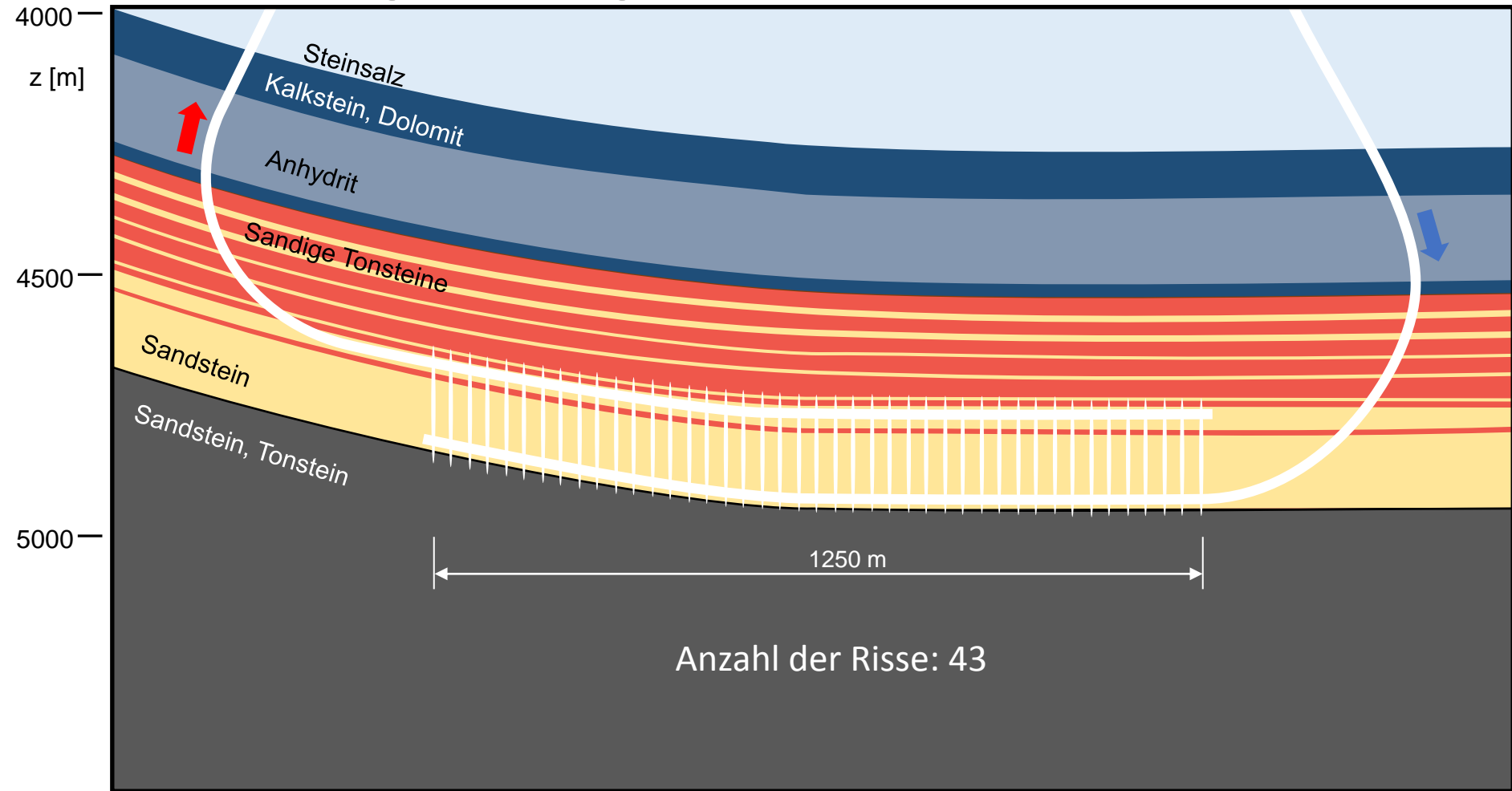
PETROTHERMALE NUTZUNG

Erläuterung am Rotliegend



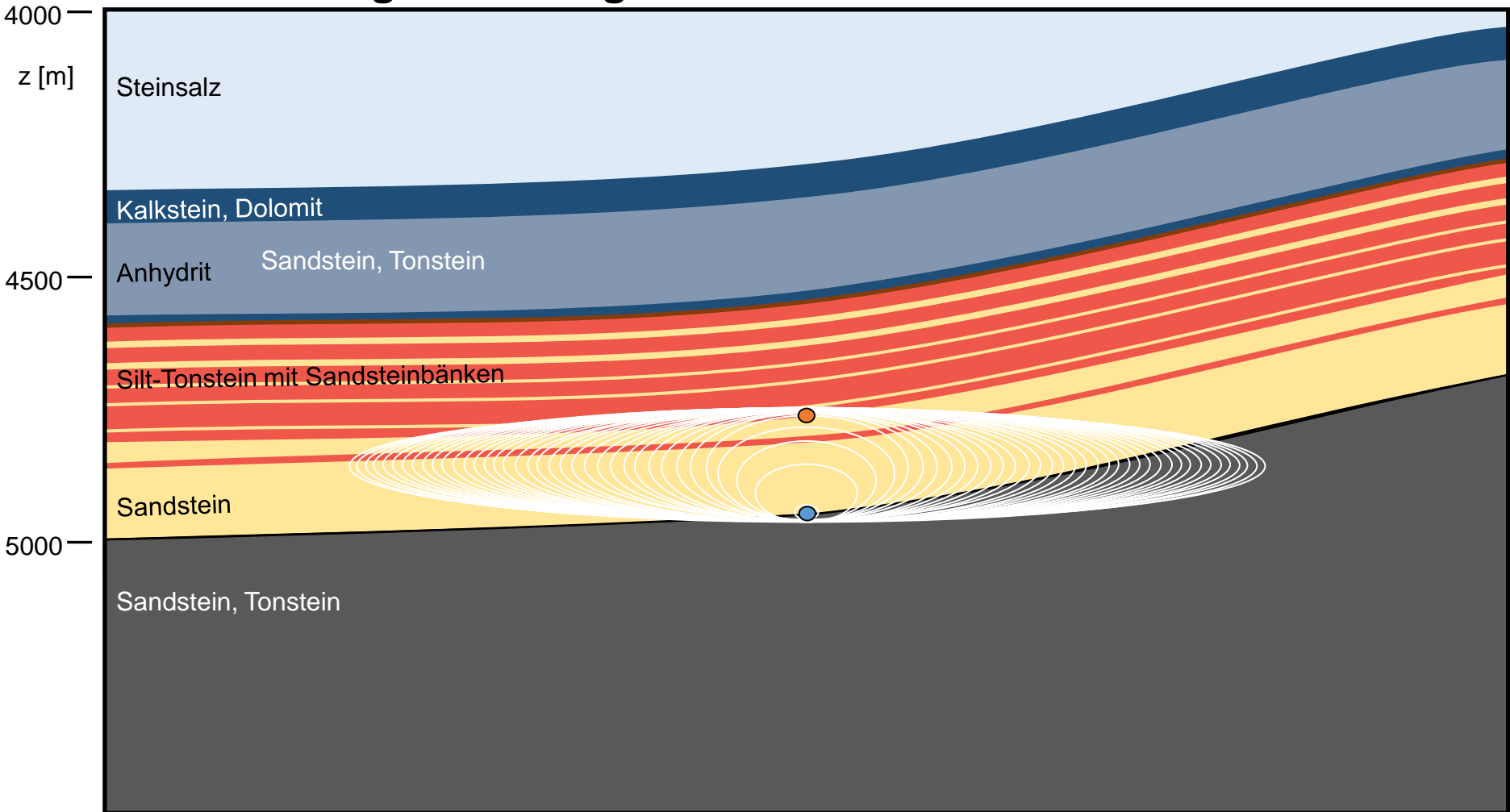
PETROTHERMALE NUTZUNG

Erläuterung am Rotliegend



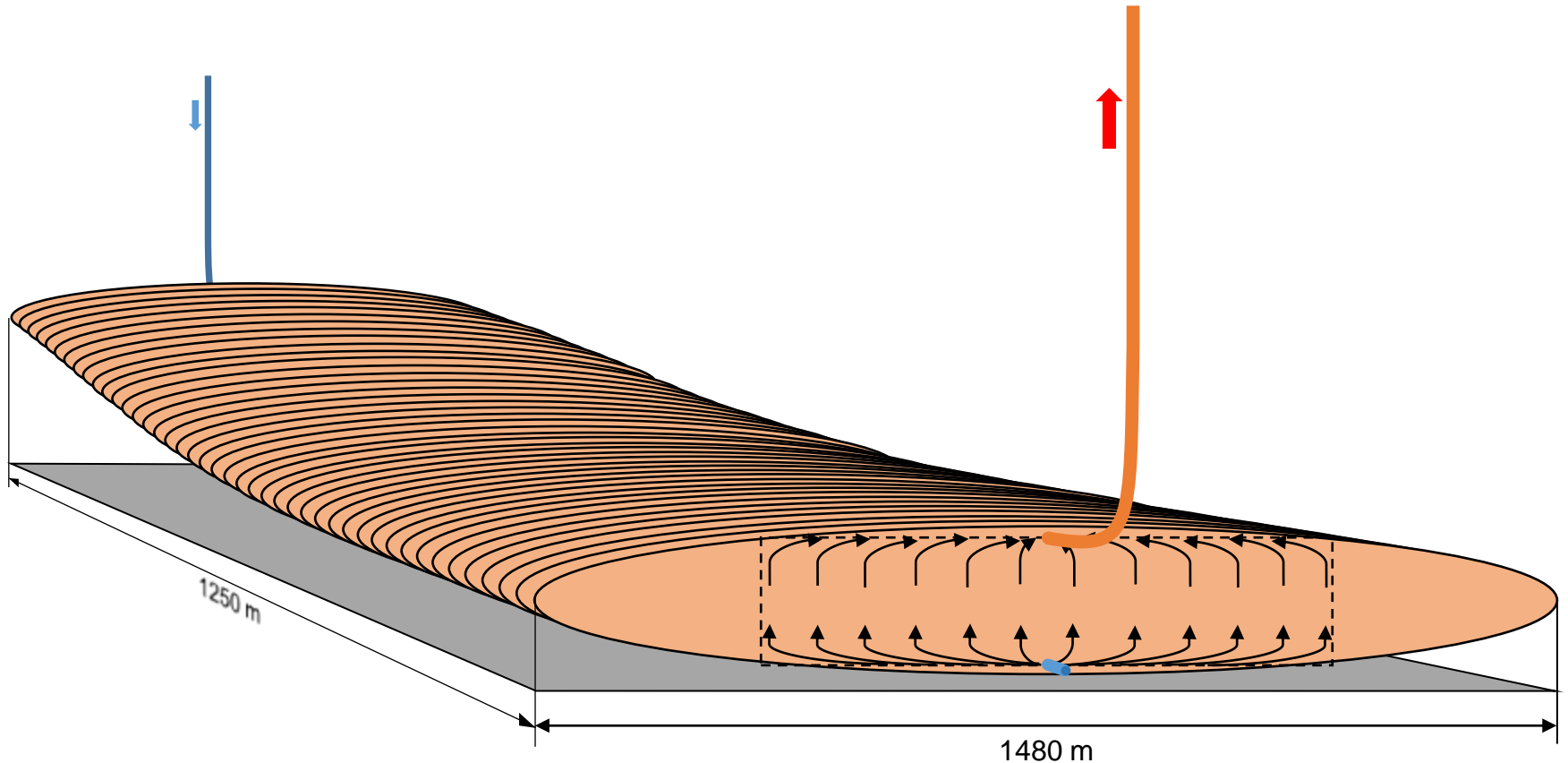
PETROTHERMALE NUTZUNG

Erläuterung am Rotliegend



PETROTHERMALE NUTZUNG

Erläuterung am Rotliegend

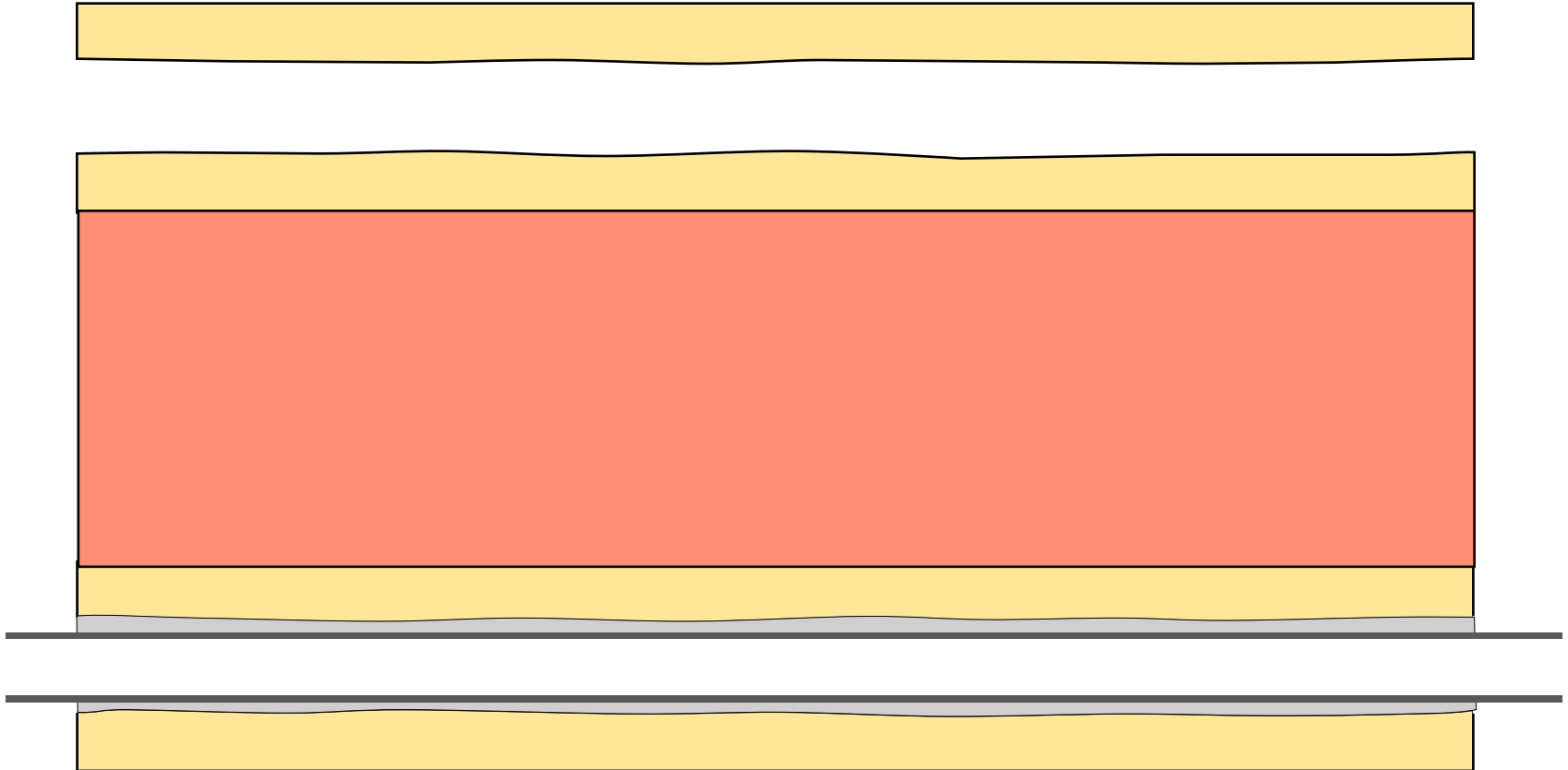


Gesteinsvolumen: $0,37 \text{ km}^3$

Flächenbedarf (Untergrund): 2 km^2

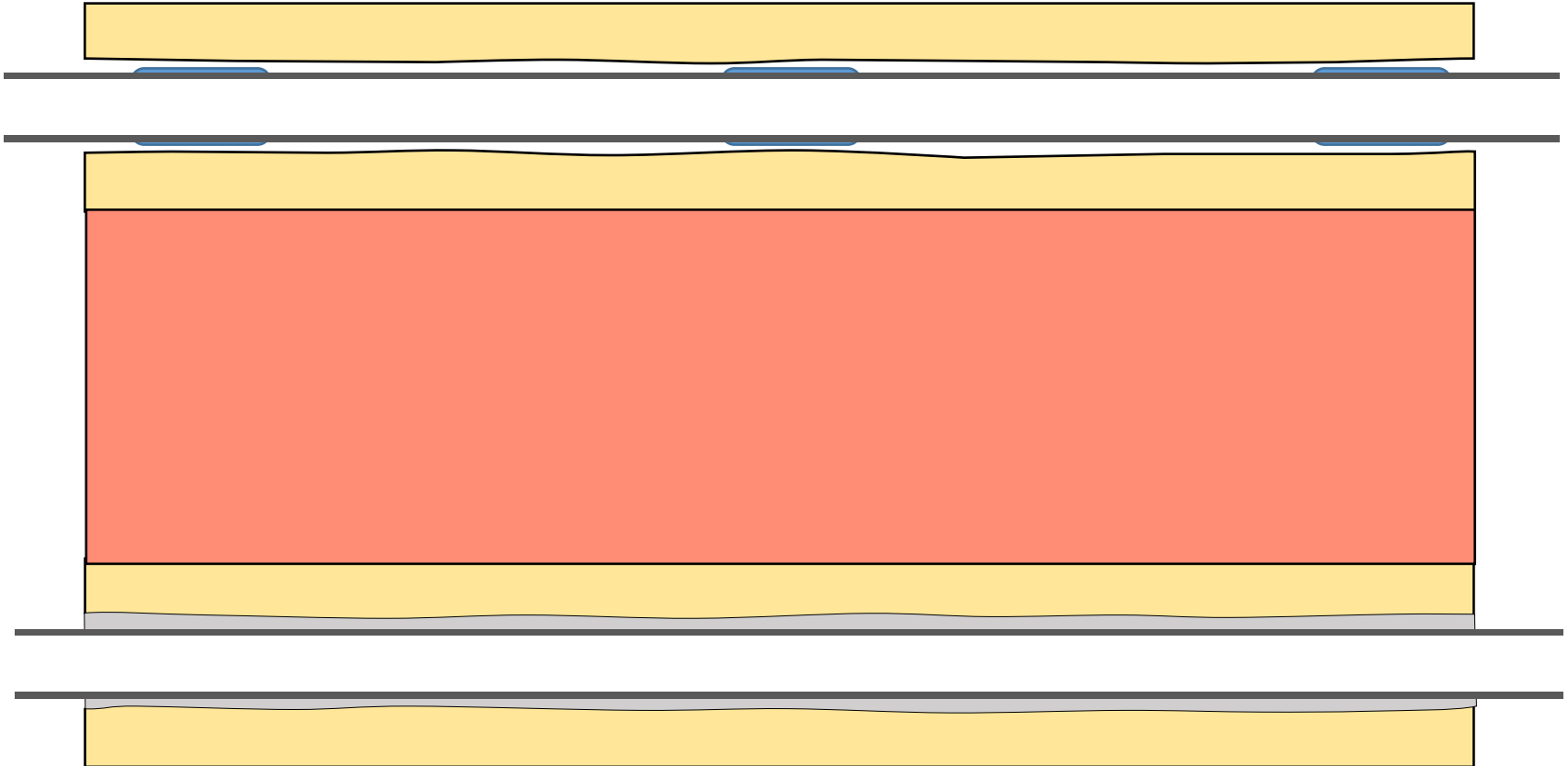
PETROTHERMALE NUTZUNG

Verrohren & Zementieren der Injektionsbohrung



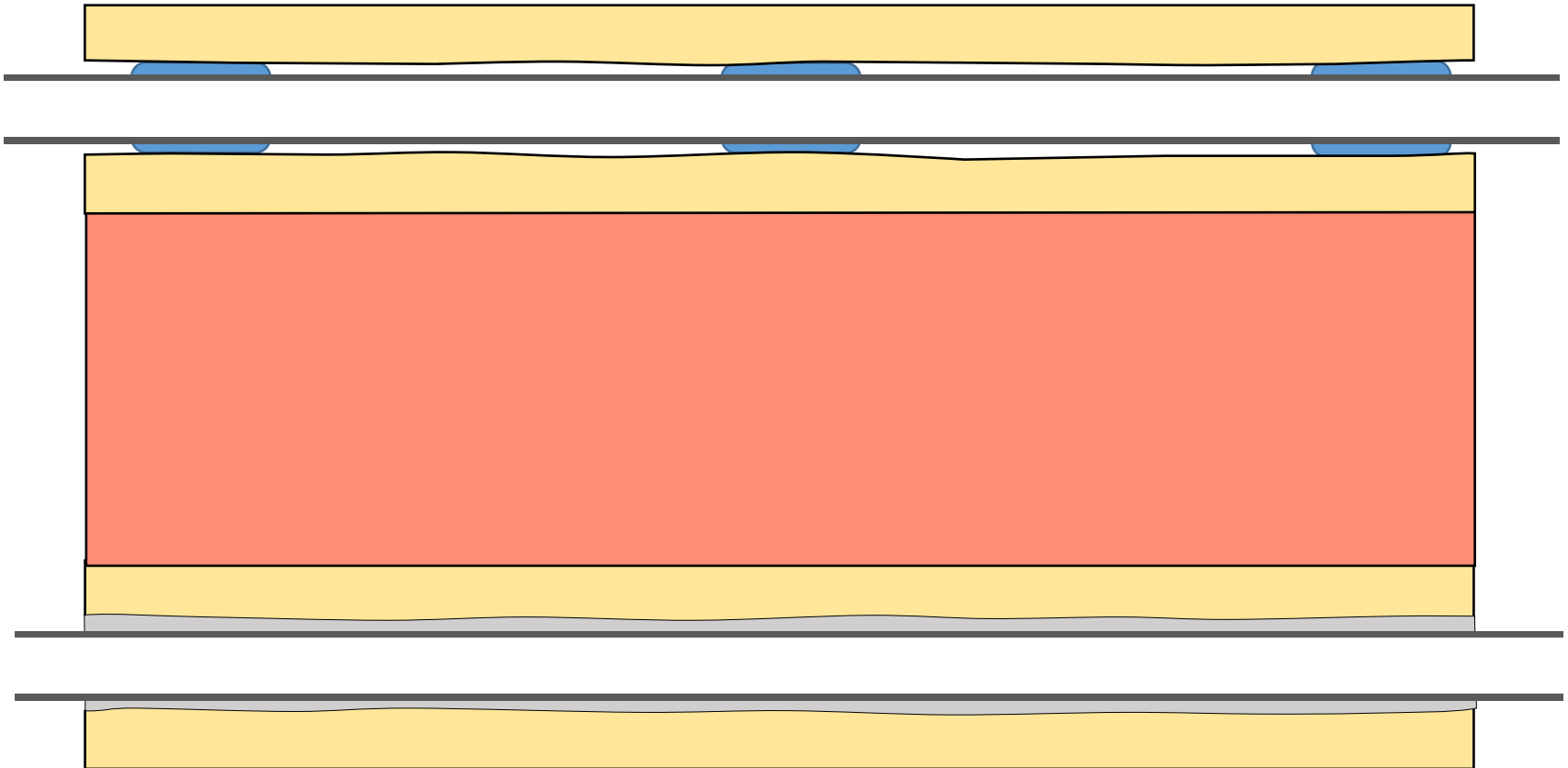
PETROTHERMALE NUTZUNG

Einbau von External Casing in Produktionsbohrung



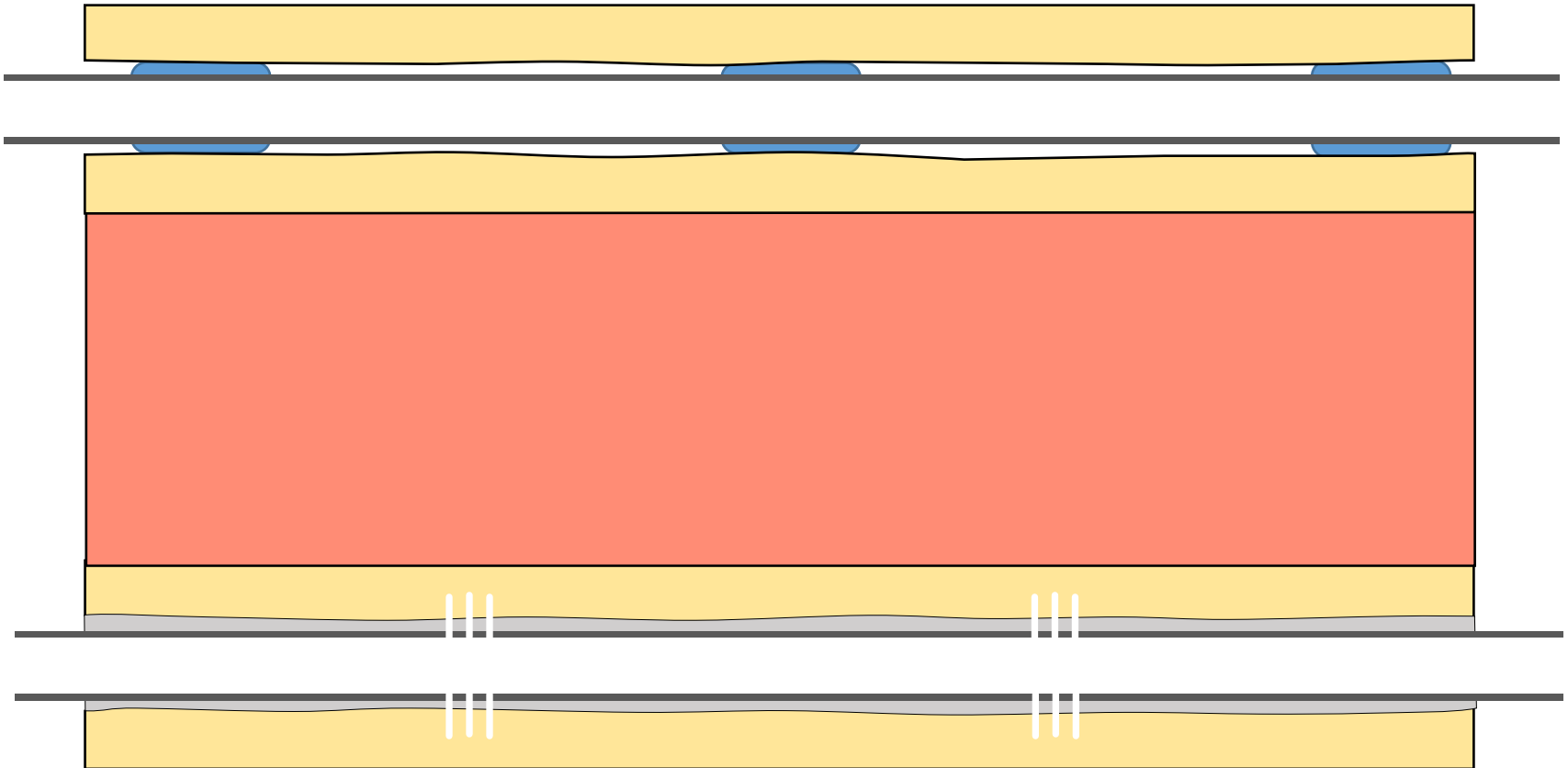
PETROTHERMALE NUTZUNG

Setzen der External Casing Packer



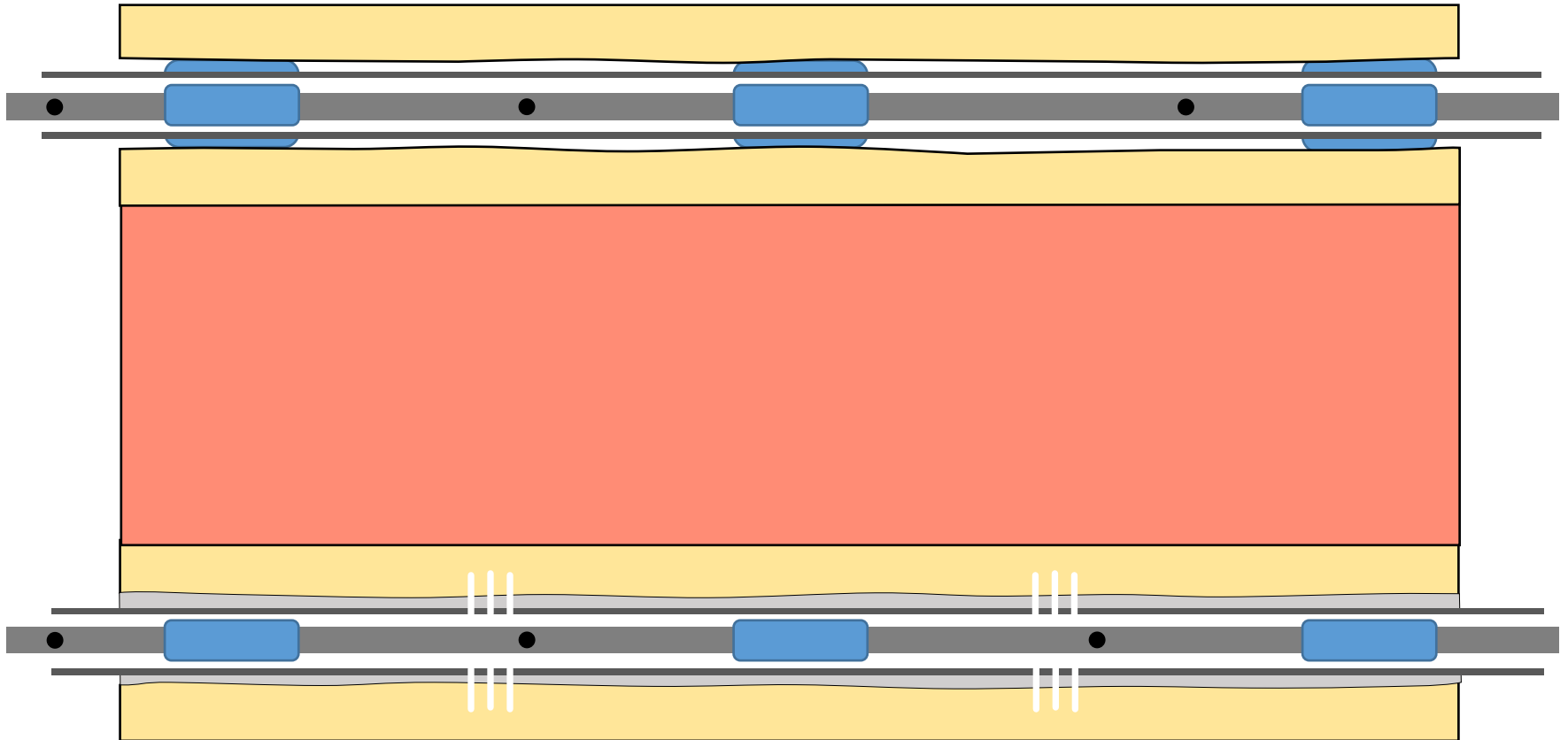
PETROTHERMALE NUTZUNG

Perforation



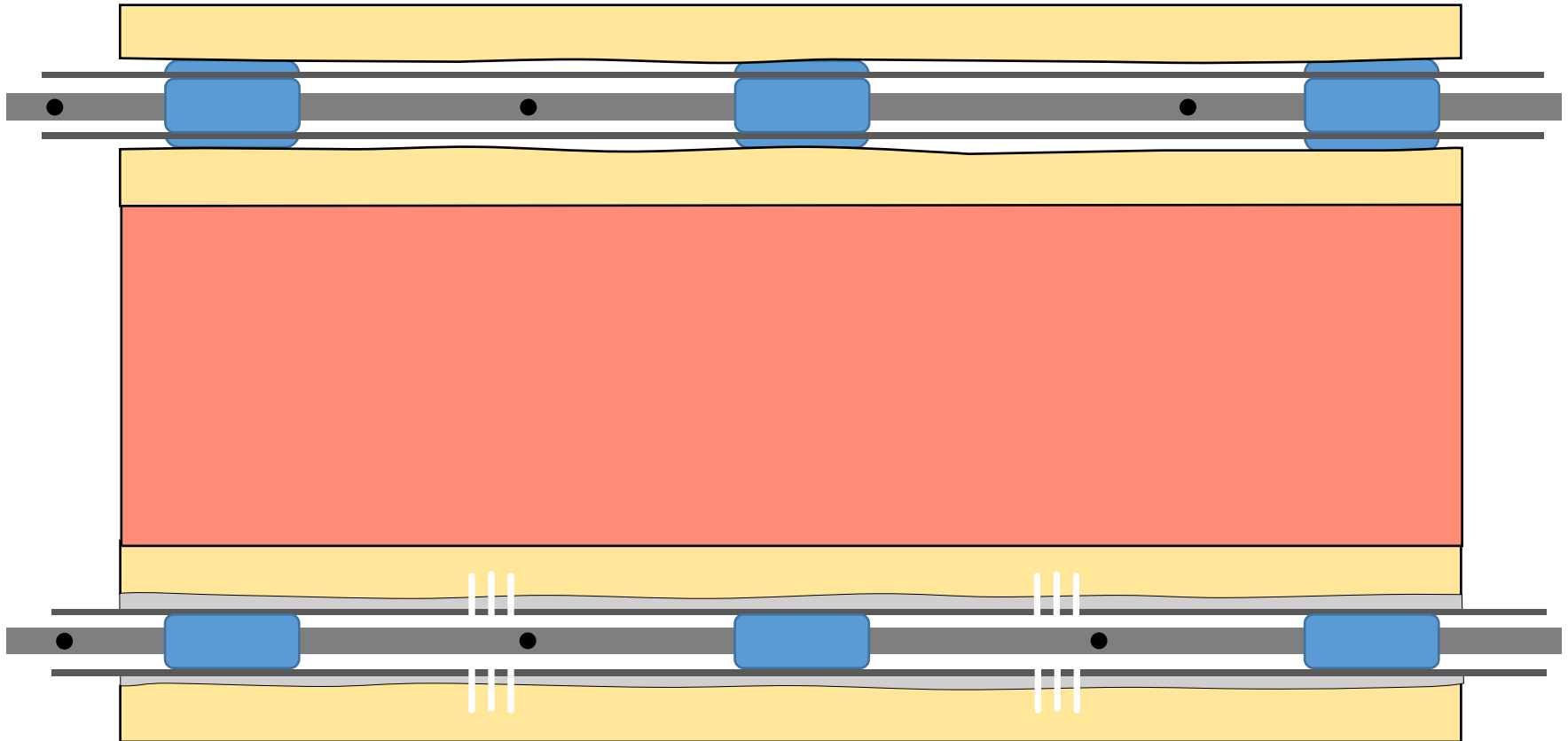
PETROTHERMALE NUTZUNG

Packer einführen



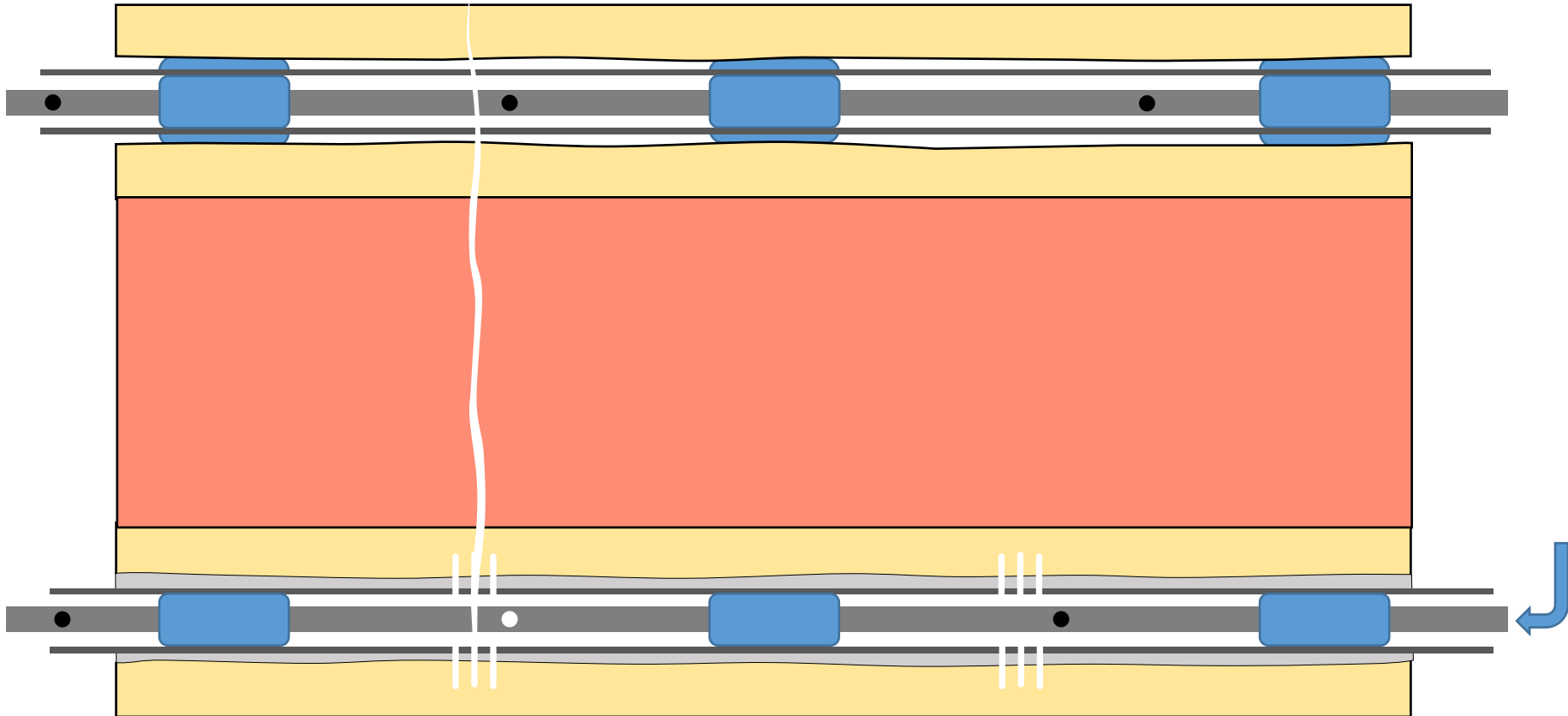
PETROTHERMALE NUTZUNG

Packer setzen



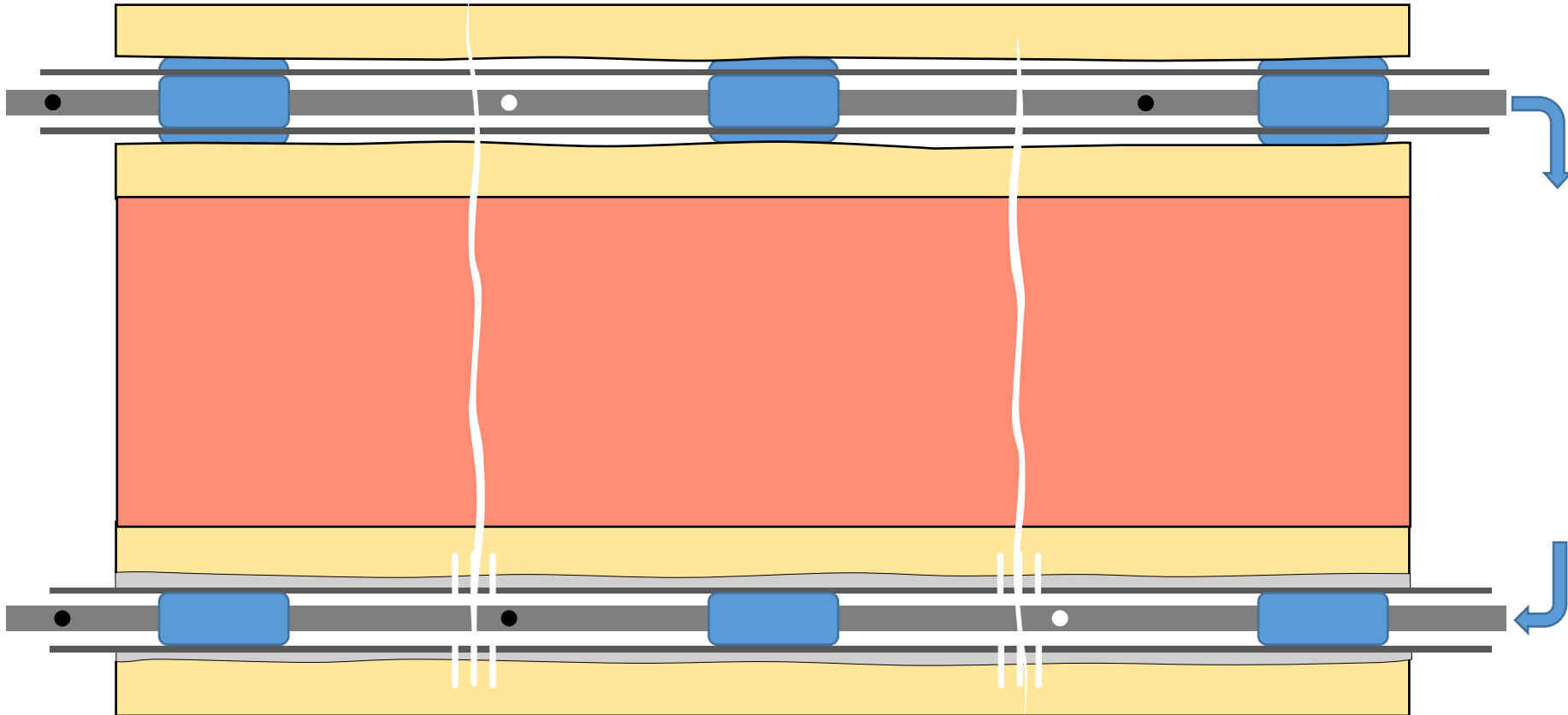
PETROTHERMALE NUTZUNG

1. Frac-Test



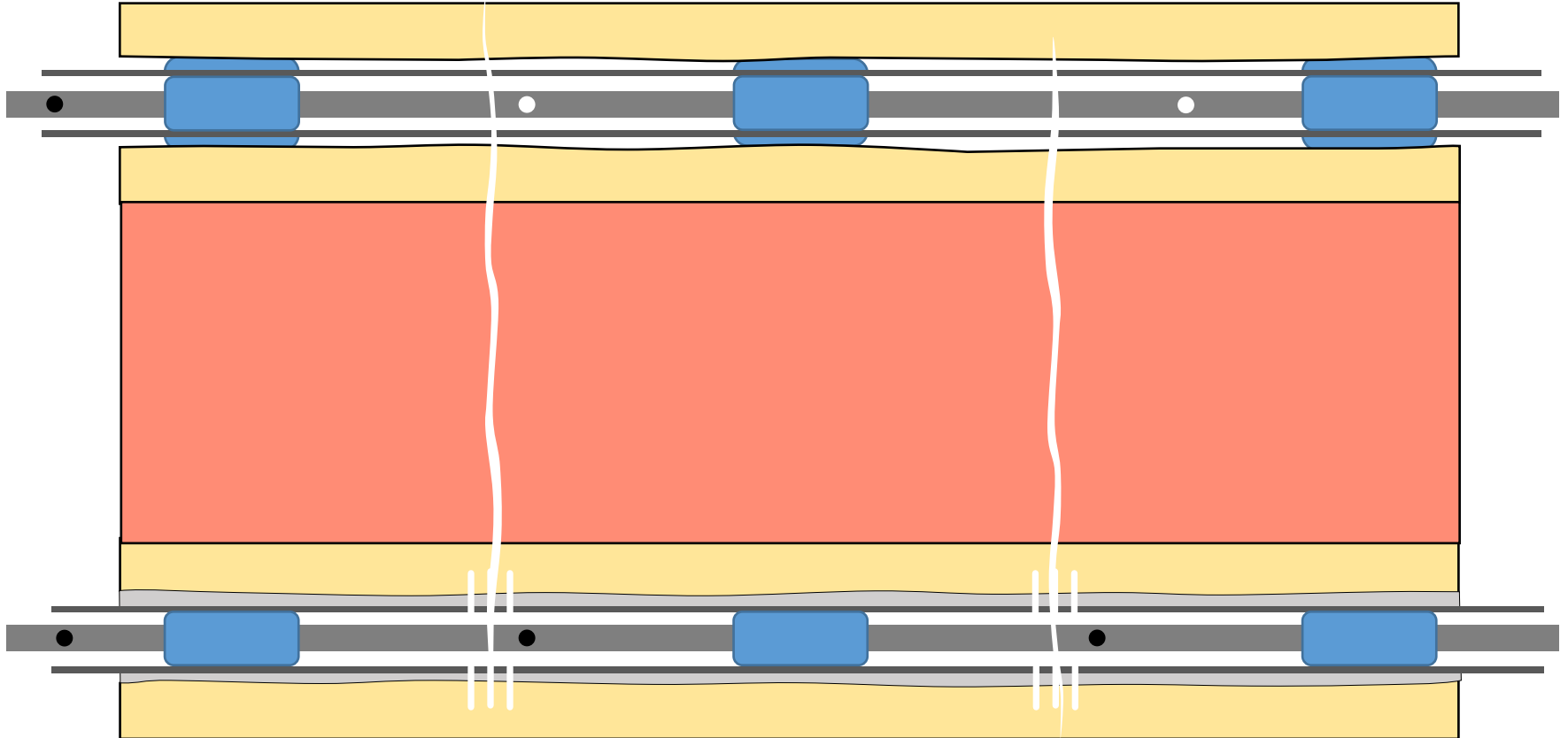
PETROTHERMALE NUTZUNG

2. Frac-Test mit Rücklauf aus Riss 1



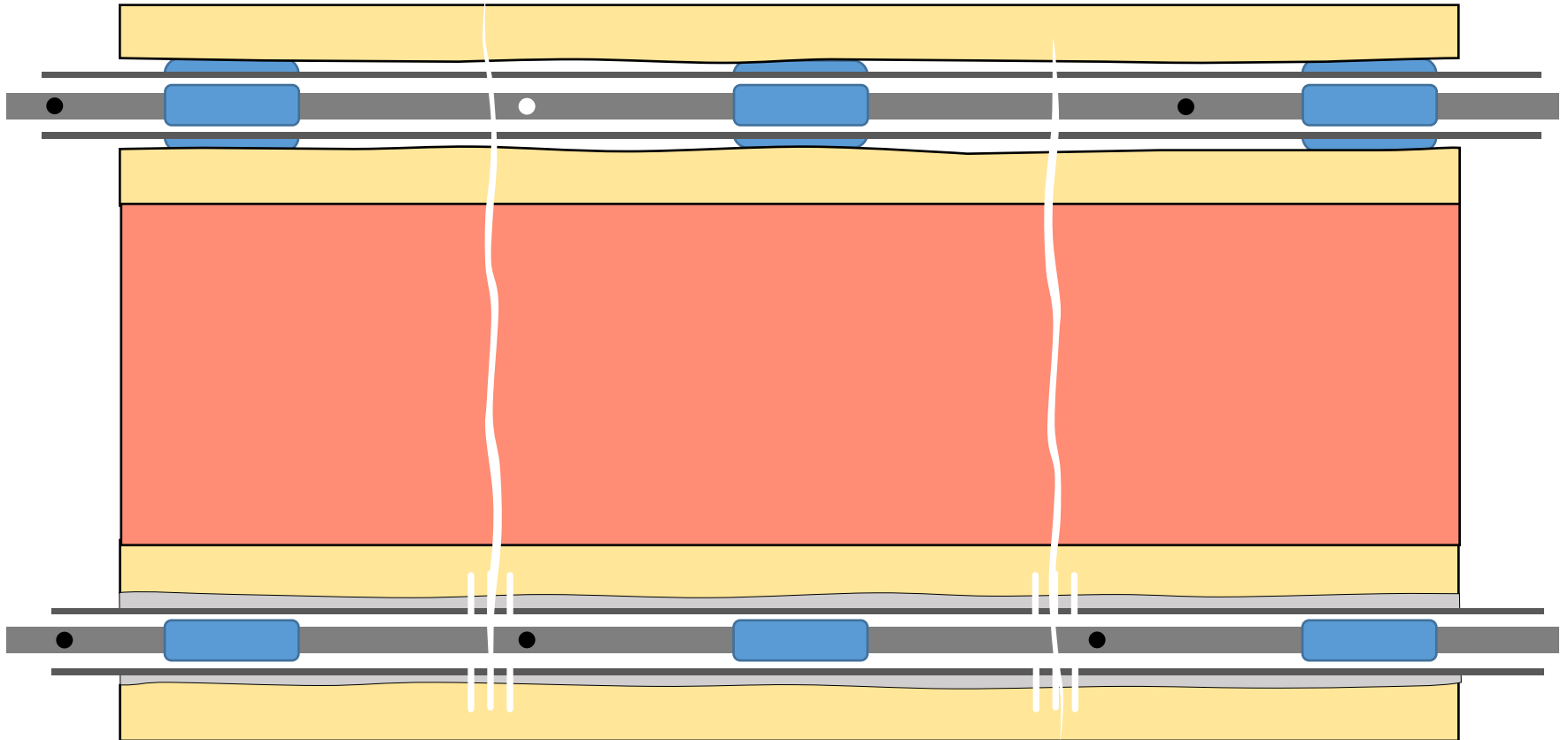
PETROTHERMALE NUTZUNG

Ende der Frac-Kampagne



PETROTHERMALE NUTZUNG

Ausbau der Packer



PETROTHERMALE NUTZUNG

Pumpen und Zubehör



BOHRPLATZLAYOUT

Standort Parkplatz P10

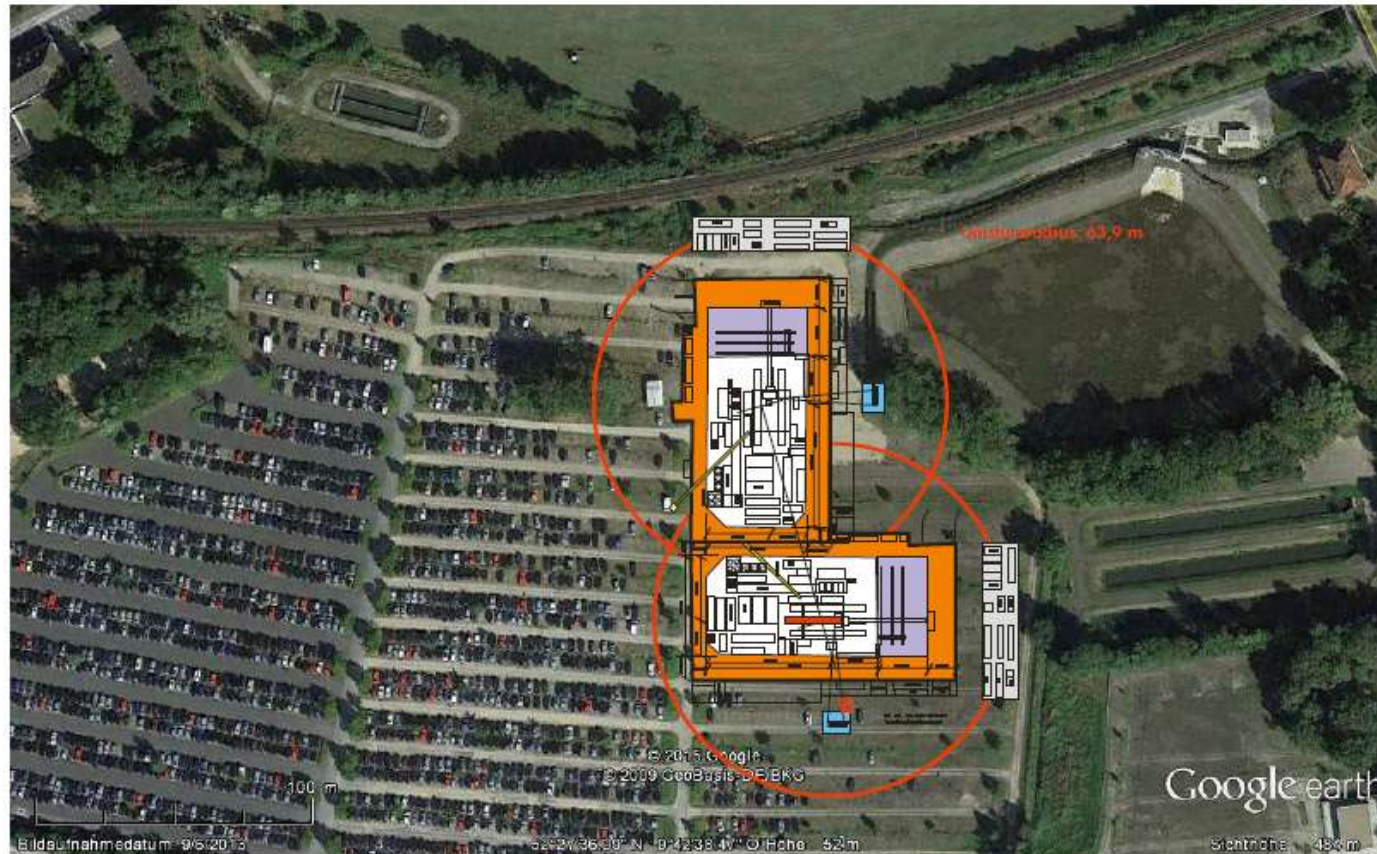
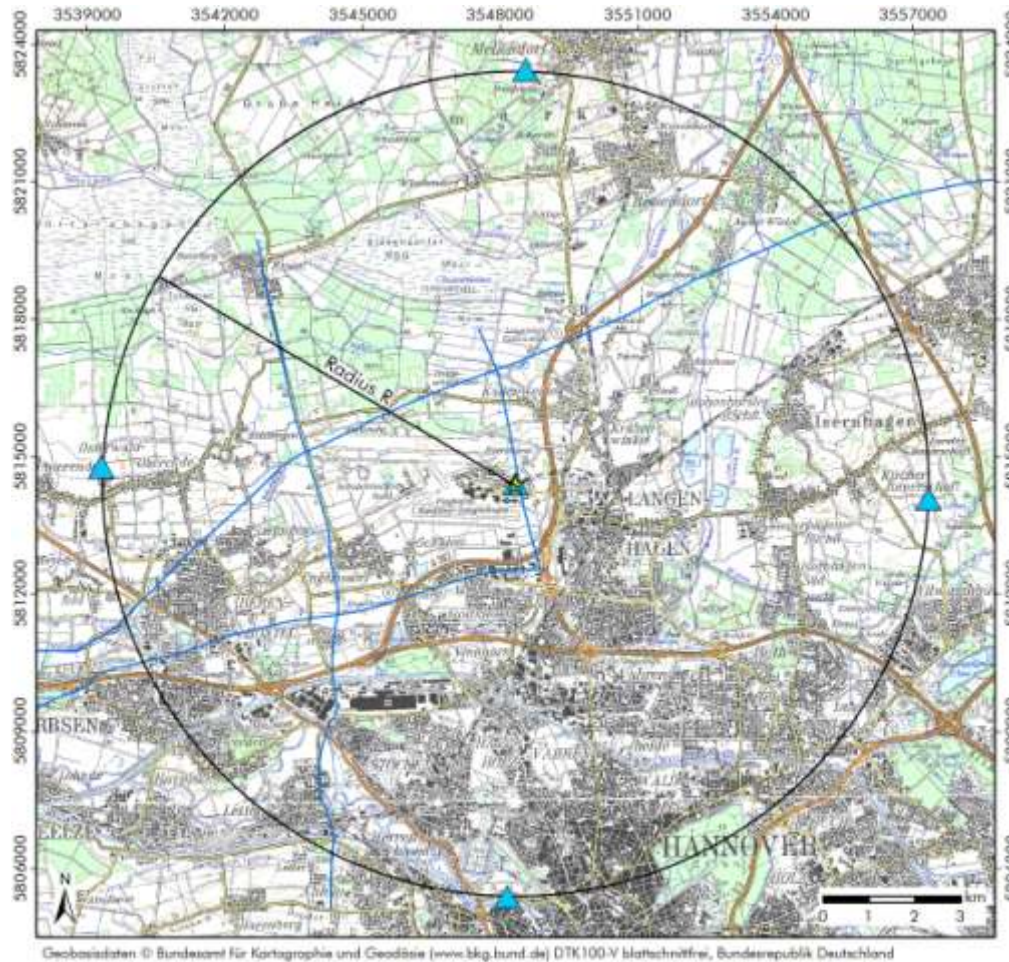


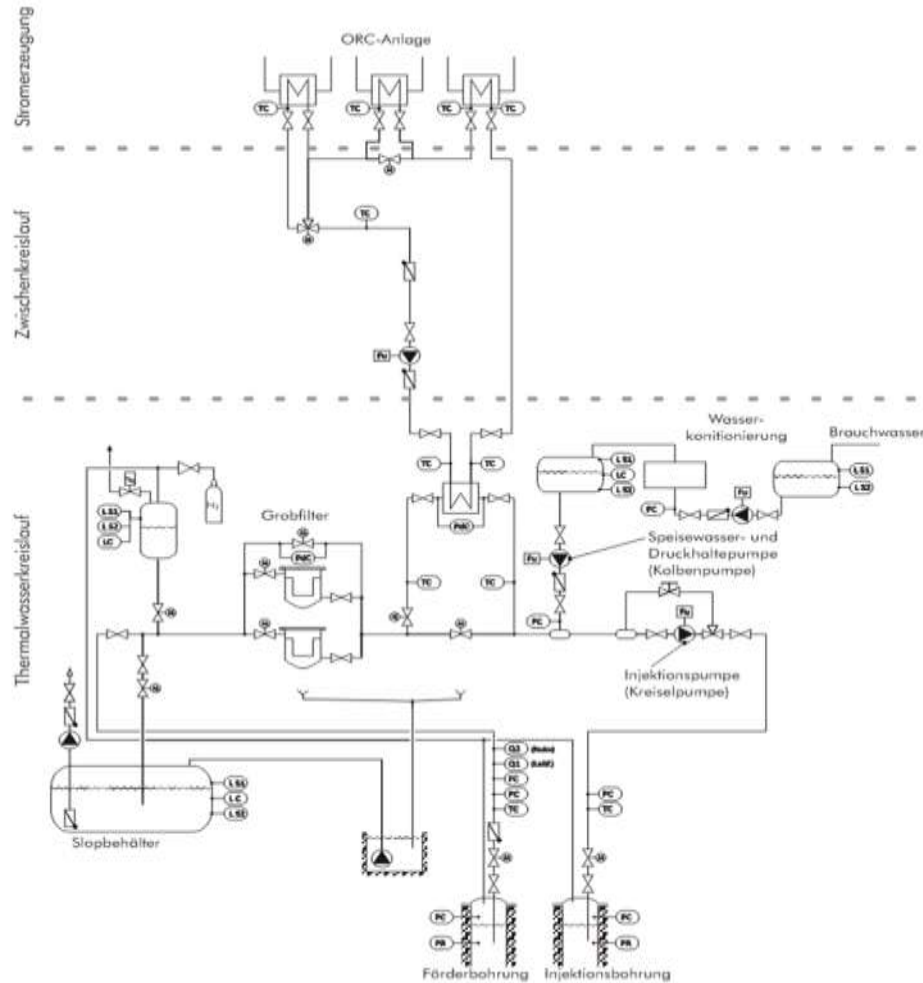
Abbildung 4-16: Bohrplatzlayout für mögliche „schwere“ Tiefbohranlage mit Umsturzhradius EGS Hannover Airport – Rotliegend

SEISMISCHES ÜBERWACHUNGSNETZ

9 km Überwachungsradius um Bohrplatz



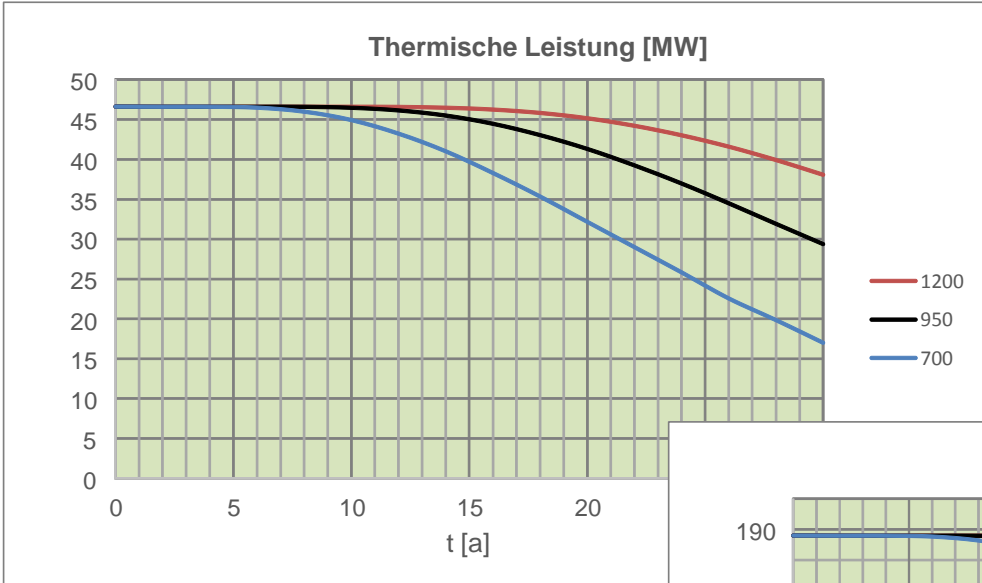
STROMERZEUGUNG ohne Wärmeauskopplung



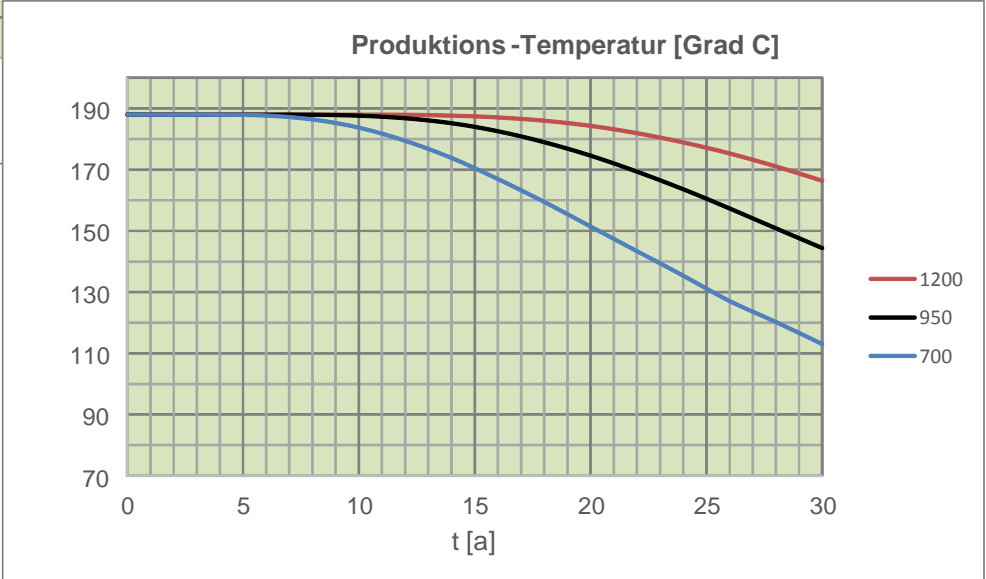
THERMISCHE LEISTUNG

Ertrag des Multiriss-Systems

t [a]
30,0
h [m]
180,0
d [m]
29,0
Q [L/s]
100,0
N [-]
43
λ_g [W/mK]
2,5
ρ_g [kg/m ³]
2675,0
c_g [J/Kkg]
730,0
$\rho_f \cdot c_f$ [J/(m ³ K)]
3,95E+06
T_0 [°C]
188,0
T_{IN} [°C]
70,0
b [m]



Rotliegend



ENERGIEBILANZEN

Rotliegend

Tabelle 8-2: Energiebilanzen Rotliegend

		Jahr 1	Jahr 15	Jahr 25
Brutto-Stromerzeugung	MWh/a	56.309	45.654	29.185
Netto-Stromerzeugung	MWh/a	42.276	32.158	16.570
Eigenstrombedarf	MWh/a	14.033	13.496	12.615
davon Speisepumpe ORC	MWh/a	2.878	2.187	1.237
davon Lüfter ORC	MWh/a	4.423	3.869	2.751
davon Pumpen Übertage	MWh/a	6.732	7.439	8.627
Brutto-Stromerzeugung	kW	8.582	7.025	5.265
Netto-Stromerzeugung	kW	6.881	5.385	3.711
Eigenstrombedarf	kW	1.702	1.640	1.554
davon Speisepumpe ORC	kW	347	264	178
davon Lüfter ORC	kW	546	483	339
davon Pumpen Übertage	kW	809	894	1.037

Investitionen

Rotliegend

Ausrüstung	
Bohrungen	82.611.000 €
Bohrplätze	4.011.000 €
Bohrungsmaterialien	25.820.000 €
Bohrung 1	27.377.000 €
Bohrung 2	17.903.000 €
Stimulation	7.500.000 €
Technische Ausrüstungen Übertage	28.336.894 €
Übertägliches Thermalwassersystem	1.991.220 €
Pumpen Thermalwassersystem	1.100.000 €
Stickstoffversorgungssystem	74.150 €
Wasserversorgung	39.600 €
Wasseraufbereitungssystem	174.260 €
Sekundärkreislauf mit Wärmetauscher	2.631.055 €
ORC- Anlage	20.342.400 €
Automationstechnik und Kommunikation	261.039 €
Elektrotechnik	1.633.170 €
Sonstiges	90.000 €
Gebäude und Außenanlagen	3.732.680 €
Einkopplung Wärmeversorgung	437.610 €
Einkopplung in die Wärmeversorgung	437.610 €
Planungsleistungen	3.061.566 €
Seismik	150.000 €
Seismische Überwachung	40.000 €
Bohrtechnik	640.000 €
Anlagenbau Thermalwasserkreislauf	355.385 €
Pumpen Thermalwasserkreislauf	165.000 €
ORC-Anlagen	406.848 €
Anlagenbau Sekundärseite	394.658 €
Elektro/Automatisation/Kommunikation	284.131 €
Gebäude und Außenanlagen	559.902 €
Einkopplung in die Wärmeversorgung	65.642 €
Genehmigungen	164.000 €
Seismik	1.600.000 €
Seismische Überwachung	371.000 €
Gesamtsumme:	120.314.750 €

WARUM HIER?

Unschlagbare Standortvorteile Hannover Airport



- Geologische Bedingungen durch Kohlenwasserstoffwirtschaft gut bekannt
- Geologischer HOT-Spot = außergewöhnlich hohe Temperaturen im Untergrund
- Ideale geologische Voraussetzungen für ein Multifracsystem
- Multifracsystem schafft vergleichbare Produktivität wie in Süddeutschland
- Keine Tiefpumpe
- Vorhandene Abnehmer- und Verteilstruktur für die Nutzung der Wärme = Kostenvorteil
- Standortsicherheit = Investitionssicherheit

DER LEUCHTTURM

Das öffentlichkeitswirksame Projekt



- Hannover Airport als Technologie-Vorreiter
- Konsequente Umsetzung geothermischer Kompetenz in Niedersachsen
- Blaupause für viele weitere Projekte in Niedersachsen und weltweit
- Sehr hohe Medienpräsenz durch den Standort
- Große Besucherströme am Airport mit internationalem Zugang
- Eigenes Internet TV-Portal www.hannover-airport.tv