

Geothermie und innovative Bohrtechnik

Dr.-Ing. Joachim Oppelt
Baker Hughes INTEQ GmbH

Hannover, 30. Oktober 2008

Geozentrum Hannover
Geothermietag 30. Oktober 2008



Geothermie



Bohrtechnik

Geothermietag 30. Oktober 2008

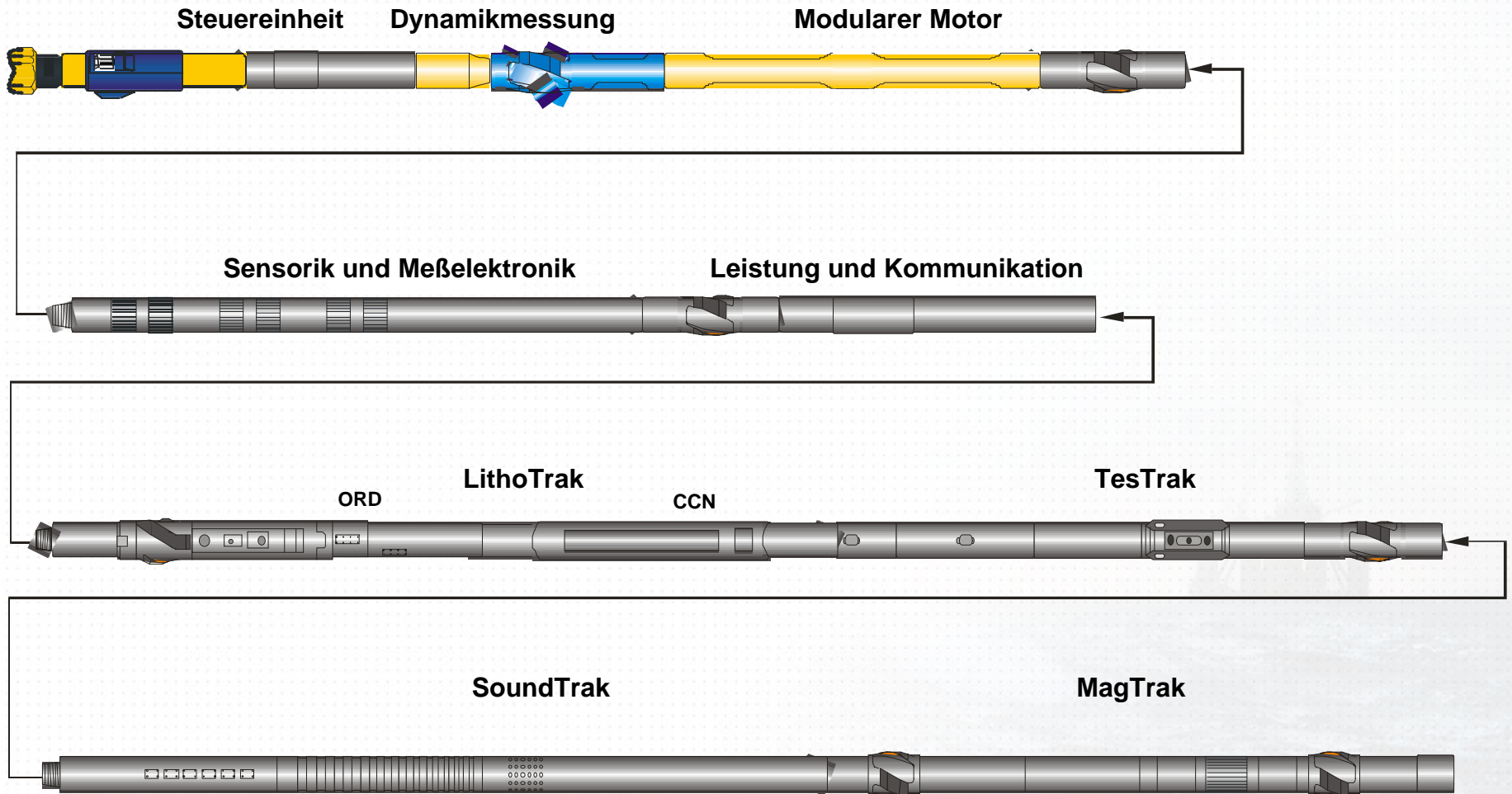
Bohrtechnik - Spitzentechnologie aus Deutschland



GFZ InnovaRig™

Geothermietag 30. Oktober 2008

Bohrtechnik - Spitzentechnologie aus Deutschland



Geothermietag 30. Oktober 2008

Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen/ Stand der Technik

Geozentrum Hannover
Geothermietag 30. Oktober 2008



INTEQ

Konventionelle Technologien

- Bohranlagen aus der Erdöl- Erdgasindustrie
- Rotary-Bohrtechnik
- Kosten-Konflikt

Geothermietag 30. Oktober 2008

Geothermie-Kompetenz bei Baker Hughes seit 30 Jahren

Nic Nickels

Business Development Mgr.

GeoThermal Operations

Worldwide

Baker Hughes INTEQ


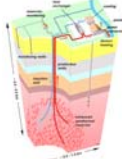
<http://www.bakerhughes.com/geothermal>

Office +1 707 523-1751

Fax +1 707 523-1398

Cell +1 707 843-6221

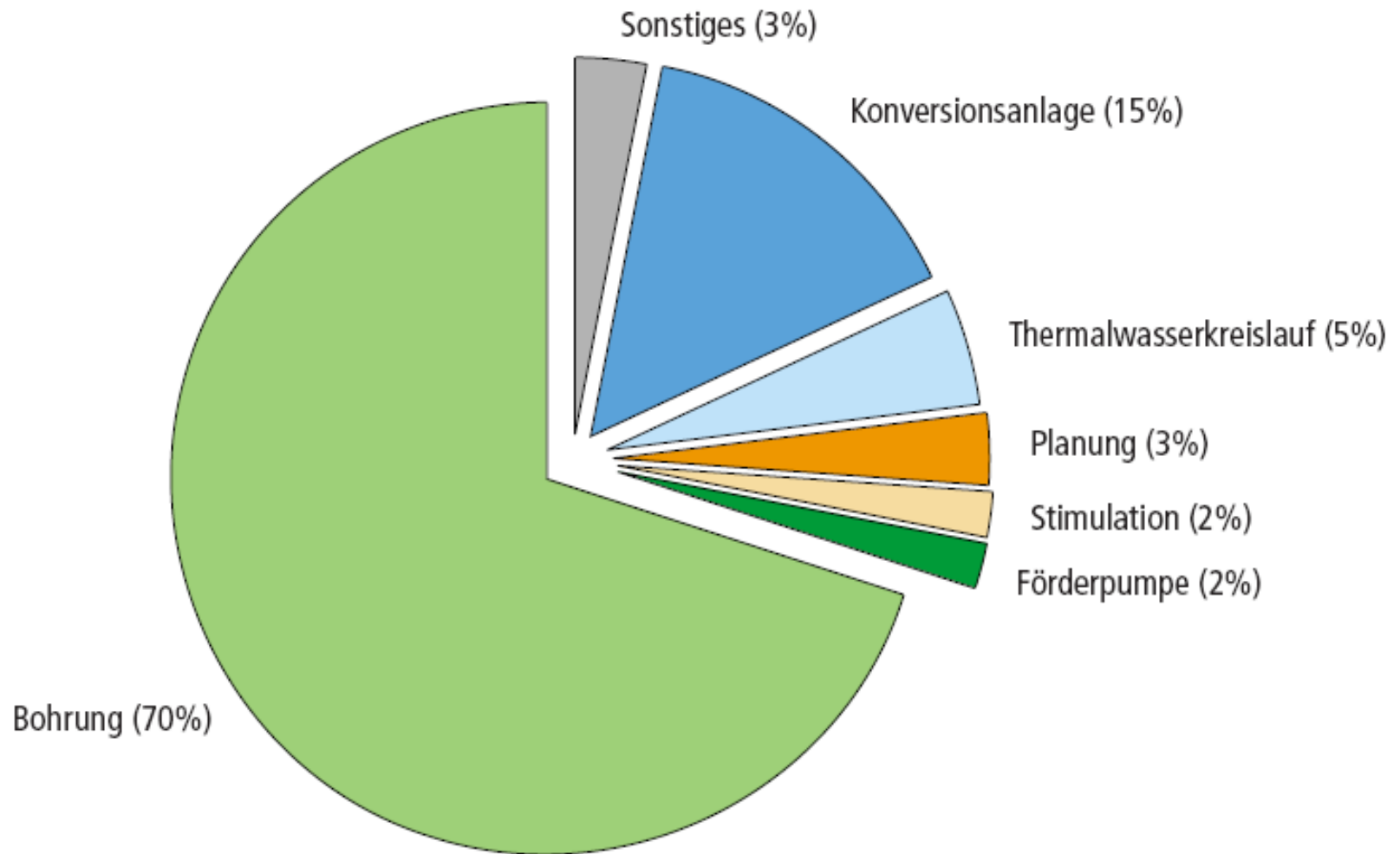


Growing Opportunity - Hot Dry Rock / Enhanced Geothermal Systems - (EGS)	
Unlimited # of Wells	
<ul style="list-style-type: none">5,000 – 7,000 M wells drilled and fraced to induce a conductive reservoir	Prime Areas 
<ul style="list-style-type: none">Water is injected and steam is produced to run electrical generating turbines – mining the heat from the earth	
<ul style="list-style-type: none">5 Projects currently being developed	Swiss Project 



Geothermietag 30. Oktober 2008

Durchschnittliche Investitionskostenverteilung eines Geothermieprojektes



Quelle: Tiefe Geothermie in Deutschland, BMU, 09/2007

Geothermietag 30. Oktober 2008

Kostensenkungspotential

- **“Das grösste Kostensenkungspotential liegt zweifellos bei den Bohrkosten. Die Entwicklung neuer, schneller und demzufolge kostengünstigerer Bohrtechniken wird von der Erdölbranche dominiert. Bei der Erdölförderung sind die Bohrkosten jedoch nicht die kritische Grösse, welche den Förderpreis bestimmt. Bei geothermischen Anlagen ist dies anders. Wie bereits erwähnt, bestimmen die Bohrkosten drei Viertel der Gesamtinvestition.“**

Quelle: Häring, Markus O. (2007): Geothermische Stromproduktion aus Enhanced Geothermal Systems (EGS);
Stand der Technik - Geothermal Explorers Ltd, CH-4133 Pratteln

Geothermietag 30. Oktober 2008

Zielsetzung

- **Tiefbohrungen sind der wesentliche Kostenfaktor bei der Erstellung geothermischer Kraftwerke**
- **Ziel des Projektes ist es, in einem ganzheitlichen Ansatz die gesamten Bohrungsablauf zu optimieren und durch Kombination innovativer Technologien die Effizienz gegenüber herkömmlichen Konzepten zu steigern**
- **Kosten für Erstellung und Verrohrung bzw. Komplettierung einer Bohrung sollen als Ergebnis des Projekts gegenüber heute in der Größenordnung halbiert werden**

Geothermietag 30. Oktober 2008

Wirtschaftlichkeitserwägungen

- Minimierung des Platzbedarfs für die Bohranlage
- Reduzierung der Umrüstzeiten
- Minimierung der nichtproduktiven Arbeiten
- Kontinuierlicher, automatisierter Bohrablauf
- Verbesserung der Arbeitssicherheit
- Geringe Emission (Lärm, Bohrklein, Energiebedarf)
- Reduzierung des Materialaufwandes
- Kontinuierlicher, präziser und bidirektionaler Informationsaustausch mit dem Bohrgerät
- Echt-Zeit Einbindung von Spezialisten

Geothermietag 30. Oktober 2008

„Neuer“ Technologieansatz basierend auf....

- Coiled Tubing Bohren
 - Casing Bohren
 - Verrohrungsschemata
 - Casing / Liner Expansion
 - Hochintegriertes System
 - Expertenunterstützung
-
- Wellbore Construction – ein ganzheitlicher Ansatz

Geothermietag 30. Oktober 2008

Coiled Tubing Drilling

- **Reduzierter Aufwand für Ein- und Ausbau**
- **Höhere Gesamtbohrgeschwindigkeit**
- **Bohrlochdurchmesser bis 8 1/2“ am 3 1/2“ Coiled Tubing**
- **Monobore & Slim Casing Design**
- **Underbalanced Drilling Option**
- **Einsatz von Automatischen Bohrsystemen mit hoher Datenübertragungsrate (Kabel)**
- **Technologieträger für tiefe Horizontal und Multilateral - Bohrungen mit hoher Steuergenauigkeit für Erschließung von geothermischer Energie außerhalb der Bereiche von Heißwasseraquiferen**

Geothermietag 30. Oktober 2008

Coiled Tubing Drilling - Technologievorteile

Coil Drilling Advantages

- **Safe and efficient**
 - safe, clean, highly automated work environment
- **Faster penetration rates**
 - coil: up to 420 m (1,378 ft) per hour
 - conventional: 120 m (394 ft) per hour
- **Proven to out drill conventional 2 to 1**
 - in Canadian shallow natural gas reservoirs
- **Lower costs for E&P operators of 15 to 50 percent**
- **Average tripping is three times faster**
 - coil 900 m (2,953 ft) per hour
 - conventional 300 m (984 ft) per hour

28

XTREME
COIL DRILLING

Geothermietag 30. Oktober 2008

Coiled Tubing – Technologiefortschritte

2007 Operational Success with 3-1/2" Coil

- **XTC 200DT drilling for EnCana March 2007**
 - world record total depth 8,125 feet
 - Wattenburg, DJ Basin, Colorado
 - record depth with continuous 3-1/2 inch coiled tubing string
 - 0.224 wall thickness
 - 8-3/4 inch wellbore
 - short bottom hole assembly for direction and weight
 - Baker Hughes VertiTrak® system

24

XTREME
COIL DRILLING LOGS

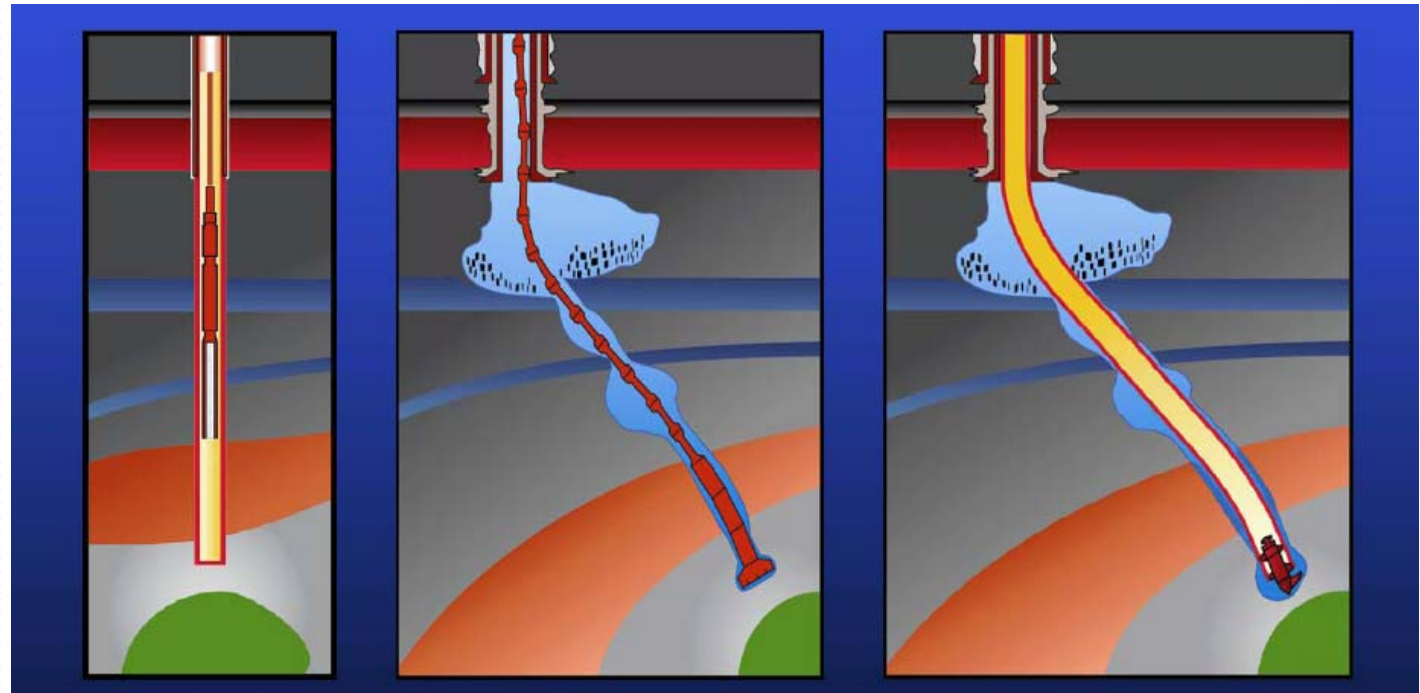
Geothermietag 30. Oktober 2008

Warum Casing Bohren?

Kabelbohrgeräte
1850-1930

Rotarybohren
Seit 1901

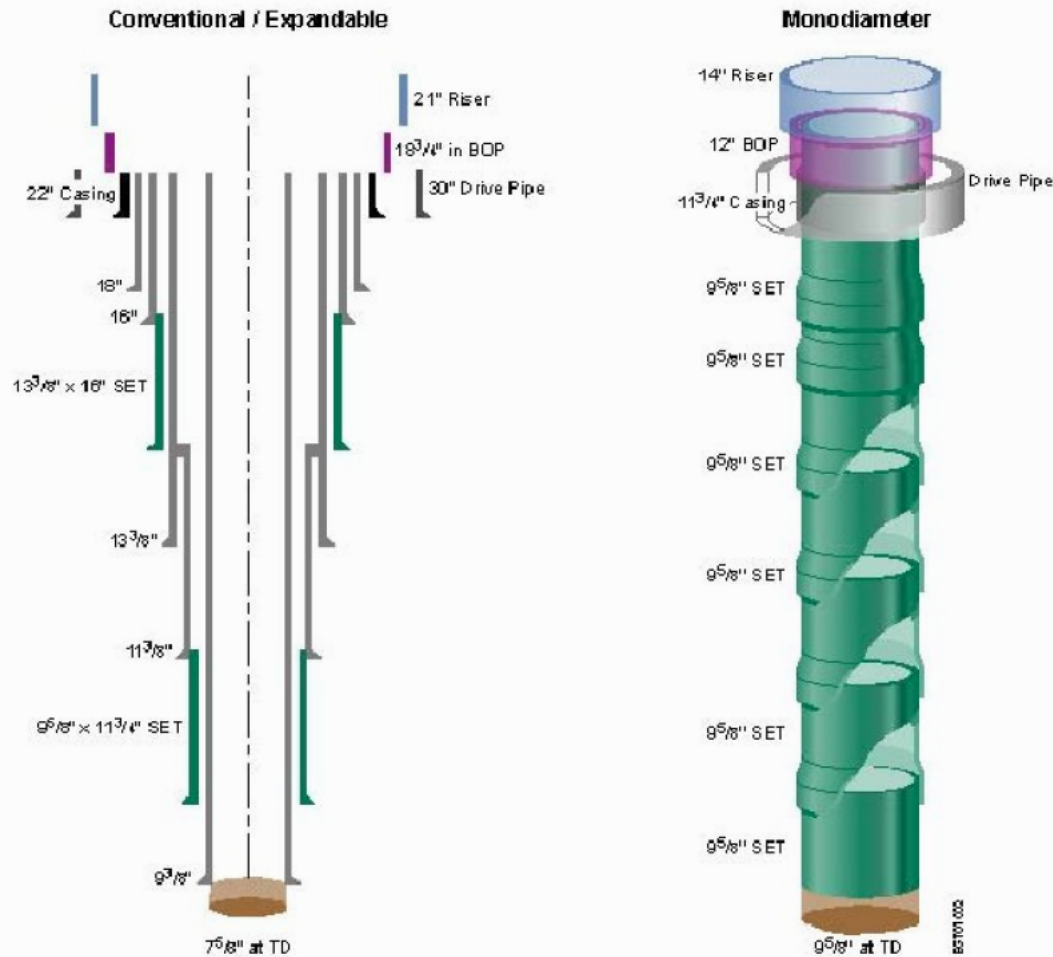
Casing Drilling
Seit 1998



Bohrfortschritt	Gering	Hoch	Hoch
Bohrlochreinigung	Schlecht	Gut	Sehr gut
Ein- Ausbau	Schnell	Langsam	Schnell / nicht erforderlich

Geothermietag 30. Oktober 2008

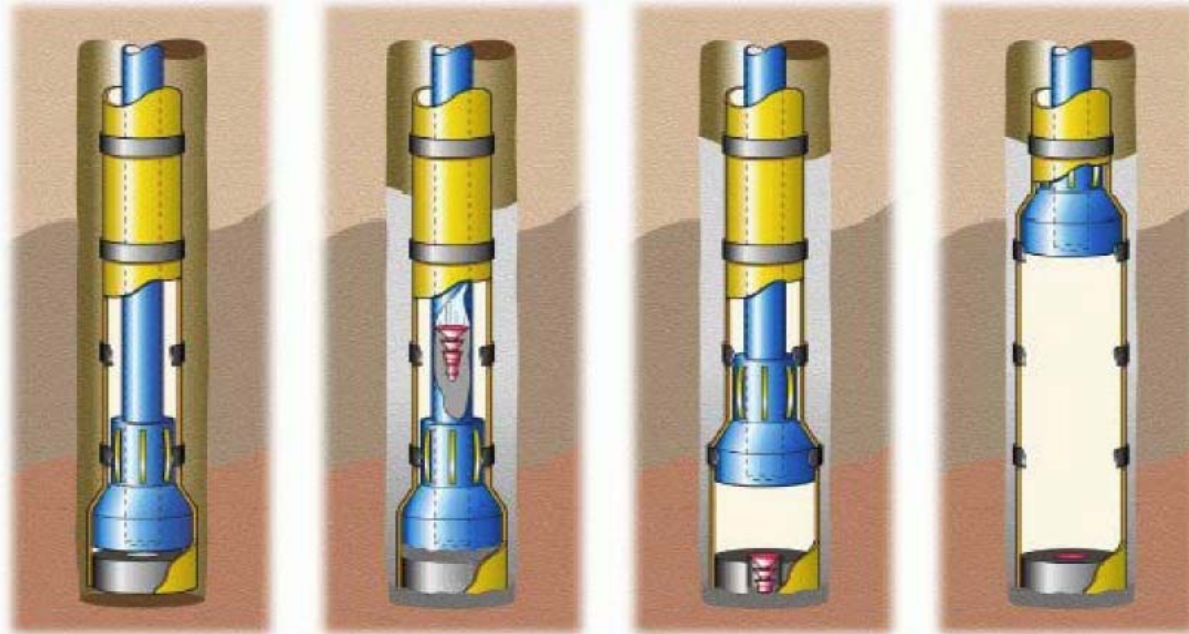
Verrohrungsschemata: Monobore Verrohrung



Conventional and a mono-diameter design

Geothermietag 30. Oktober 2008

Liner/Casing Expansion



Geothermietag 30. Oktober 2008

Entwicklung eines integrierten Bohr- und Verrohrungssystems für Geothermie-Bohrungen

- **Umfasst übertage- und untertage Module**
- **Basiert auf dem Coiled Tubing und Casing Drilling Bohrverfahren**
- **Verrohrung erfolgt während des Bohrens oder über einen erweiterbaren Coiled Tubing Strang**
- **Verwendung von materialsparenden Verrohrungsschemata**
- **Underbalanced Drilling Option**
- **Alle Systeme kommunizieren miteinander für eine optimale Regelung**
- **Bohrprozessoptimierung für schnelles und kostengünstiges Bohren**

Geothermietag 30. Oktober 2008

**Vielen Dank
für Ihr Interesse!**



Geothermietag 30. Oktober 2008