

Zusätzliche Einsatzgebiete für innovative Erdwärmesonden

FWS-Tagung
«WP-/ EWS-Technik update 2018»
vom 6. November 2018

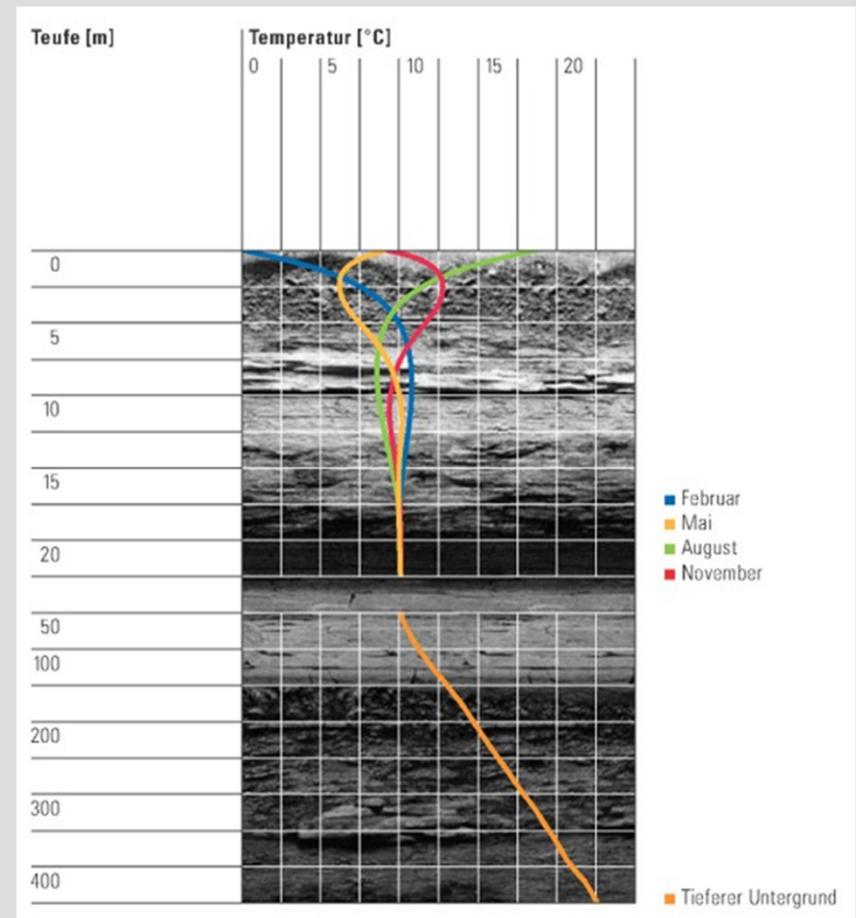
- Gründe für tiefere Erdwärmesonden
- Gründe für geothermale Speicherung
- Neue Entwicklungen (GEROtherm® FLUX, VARIO, REX) mit aktuellen Anwendungsbeispielen
- Erdwärmesonden bis 500m (GEROtherm® KOAX)
- Fazit / Aussichten

Gründe für tiefere Erdwärmesonden

Platzverhältnisse in den Agglomerationen



Nutzung der höheren Temperaturen aus der Tiefe

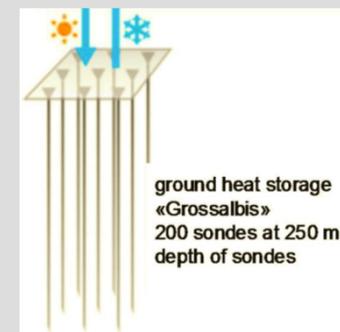


Kosten für Energiespeicherung

- Stauseen für Elektrizitätskraftwerke:
=> 71 € / kWh

- Batteriespeicher:
=> 100 € / kWh

- Geothermale saisonale Speicherung:
=> ca. 1...2 € / kWh
(EWS: ca. 60€/m / 120 kWh/(m*a) = 0.5€/kWh)
(+ WP + Installation: ca. 0.5...1.5€/kWh)



Sources: wikipedia, VDI 4640

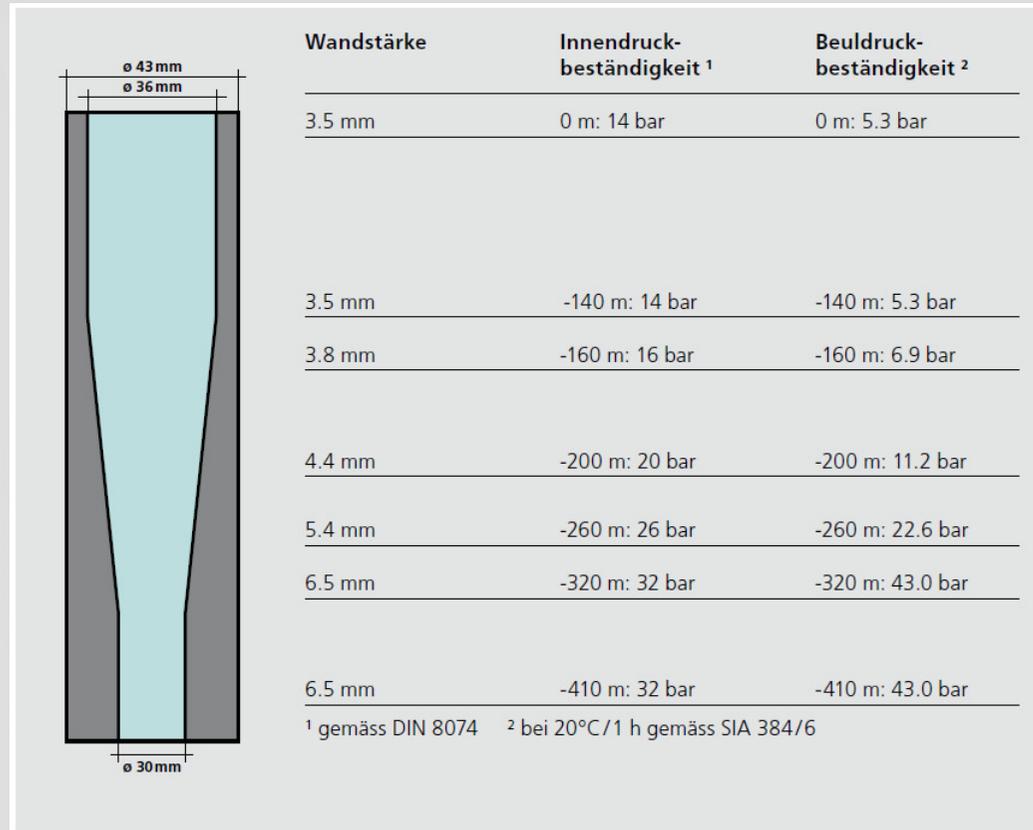
GEROtherm® FLUX



GEROtherm® FLUX

**Die revolutionäre und patentierte
Erdwärmesonde**

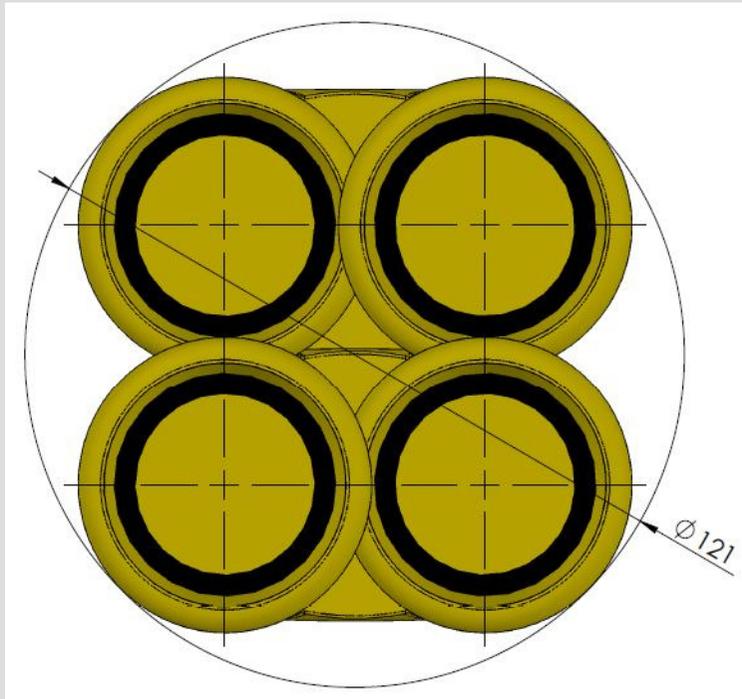
GEROtherm® FLUX, die revolutionäre konische Erdwärmesonde



HR 3.26 / A 724

- Für schwierige geologische Verhältnisse
- Druckbeständige (bis 32 bar) und druckverlustoptimierte Erdwärmesonde für tiefe Bohrungen bis 410m

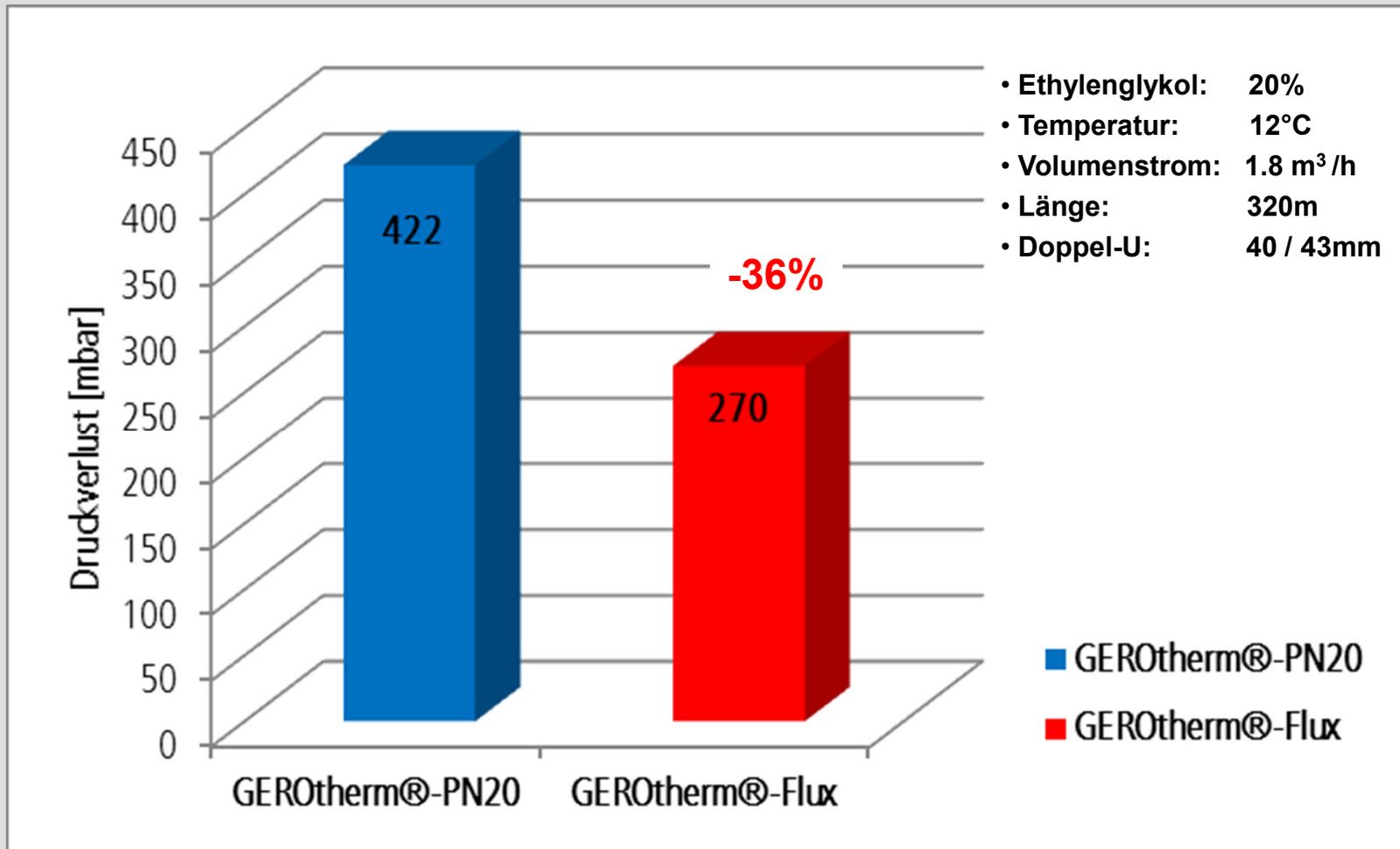
GEROtherm® FLUX Konstruktion



- Doppel-U Sonde für den Tiefenbereich bis 410m
- Innendruckstabil bis 32 bar
- Abmessungen des Sondenfusses baugleich wie Doppel-U Sonden de 40mm
- Aussendurchmesser der PE-Rohre de 43mm
- Gleicher Bohrdurchmesser wie für eine Standard-Erdwärmesonde
- Werkstoffe zu 100% aus Kunststoff
- Patent Nr. EP 2 706 308

GEROtherm® FLUX

Druckverlust / Energieeinsparung



Barmelweid, Schweiz

Klinik und Pflegezentrum



- Bau: 2016...17
- Eigentümer: Klinik und Pflegezentrum, 5017 Barmelweid
- Planung: Stump & Schibli Architekten BSA AG
- Bohrungen und Verbindungen: Geotherm AG
- Erdwärmesonden: 15 Stk. 230m, PN 20
27 Stk. 240m, PN 20
24 Stk. 250m, FLUX
2 Stk. 280m, FLUX
- Kunststoffschächte: 2 Stk. Typ 4

Givaudan Schweiz AG

Innovationszentrum im Kempththal (ZIC)



- Bauzeit: 2015...2019
- Planung Geothermieanlage: Beag Engineering AG
- Bohrungen, Schacht und komplette Systemanbindung: Hans Barmettler & Co AG
- 72 Stk. Erdwärmesonden à 320m GEROtherm® FLUX
- Kunststoffschächte 2xTyp 4
14 + 58 Anschlüsse 50mm

GEROtherm® VARIO

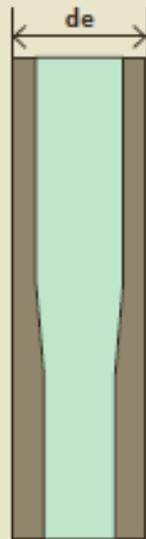


GEROtherm® VARIO

Die optimierte und patentierte Erdwärmesonde

GEROthem® VARIO

Die optimierte Erdwärmesonde



Länge (m)	Wandstärke de 40 (mm)	Innendruck- beständigkeit ¹ (bar)	Beuldruck- beständigkeit ² (bar)
0	3.70	16	8.0
-160	3.70	16	8.0
-200	4.50	20	15.4
-250	4.50	20	15.4

¹ gemäss DIN 12201-2 ² bei 20°C/1 h gemäss SIA 384/6



HR 3.26 / A 278

Die GEROthem® VARIO kombiniert die positiven Eigenschaften (Material, Rohrdurchmesser, Transportgrösse, Installationszubehör) der bekannten Erdwärmesonde jedoch mit einer höheren Energieeffizienz dank reduziertem hydraulischen Druckabfall.

St. Gallen, Schweiz
Geschäftshaus, Rorschacherstrasse 226



- Bau: 2015...17
- Eigentümer: Emil Wild + Co. AG St. Gallen
- Planung: PPM Peter Projektmanagement St. Gallen
- Bohrungen und Verbindungsleitungen: Hastag Bau AG
- Erdwärmesonden: 37+1 Stk. 215m, VARIO
- Sammler / Verteiler: SAVE 180 25x50mm
SAVE 180 13x50mm

Rümlang, Schweiz

Sanierung Produktionshallen Dorma+Kaba



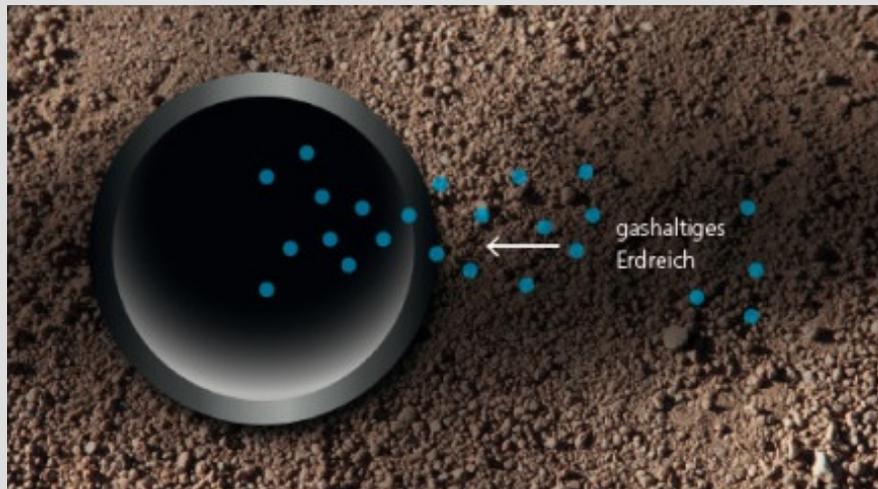
- Bau: 2017...18
- Bauherr: dormakaba Holding AG, 8153 Rümlang
- Planung: Hans Abicht AG, Ingenieure für Gebäudetechnik, 6430 Schwyz
- Bohrungen und Verbindungsleitungen: Gebrüder Mengis AG, 6005 Luzern
- Erdwärmesonden: 20 Stk. 200m, VARIO

GEROotherm® REX

Die diffusionsdichte Erdwärmesonde

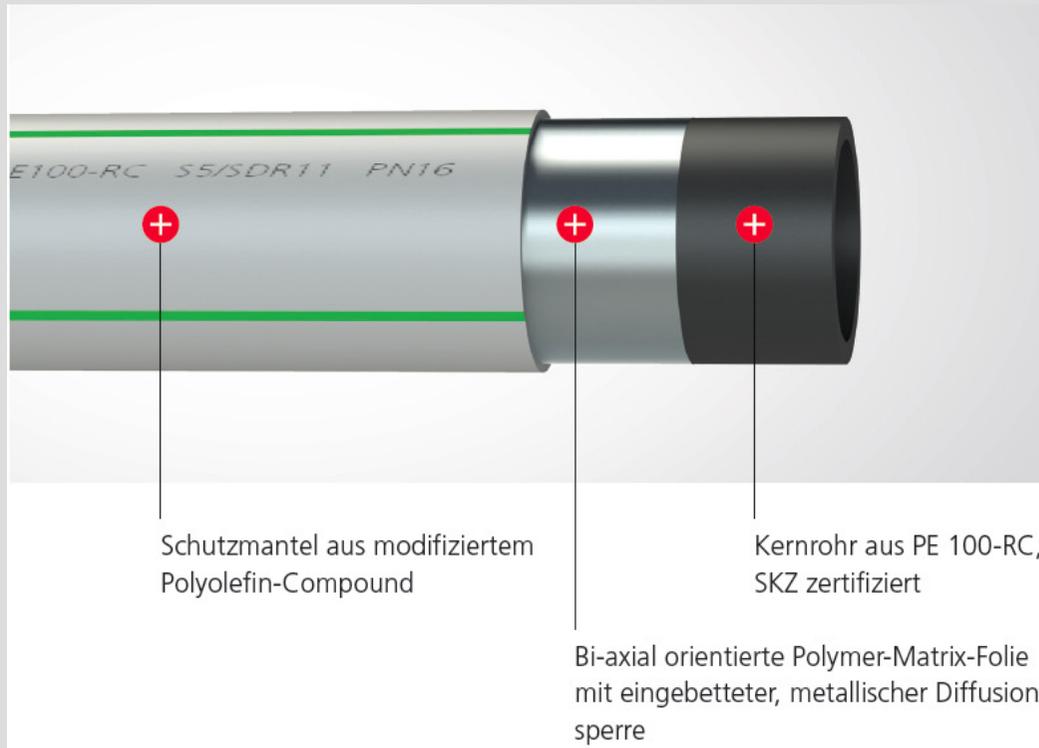
GEROtherm® REX Diffusionsdichte Erdwärmesonde

Problem: Das Material Polyethylen ist nicht diffusionsdicht



Gase diffundieren durch die Rohrwandung in die Wärmeträgerflüssigkeit und werden zur Wärmepumpe transportiert. Durch den reduzierten Druck im oberen Teil bilden sich Gasblasen. Dadurch kann der Betrieb der Wärmepumpe erheblich gestört werden und zu irreparablen Schäden führen.

GEROthem[®] REX Diffusionsdichte Erdwärmesonde



Mit der diffusionsdichten Erdwärmesonde GEROthem[®] REX wird das Eindringen von gasförmigen Stoffen verhindert.

Eigenschaft der Umlenkung:



- Bewährte HakaGerodur Umlenkung PN20
- Diffusionsbarriere realisiert mit einer aufgedampften Metallschicht
- Schutzlack silberfarben

GEROthem® REX
Die diffusionsdichte Erdwärmesonde



Eigenschaften der Erdwärmesonde:



- Die GEROthem® REX Erdwärmesonde hat etwa das gleiche thermische Verhalten wie eine Standardsonde gemäss Berechnung resp Simulation eines unabhängigen Ingenieurbüros
- Produktion und Lieferung auf einer Palette analog einer Standard Erdwärmesonde

GEROthem® REX
Die diffusionsdichte Erdwärmesonde



Installation auf der Baustelle:



Doppel-U Erdwärmesonde
montiert auf Haspel



Standardgewicht an der Doppel-
U-Erdwärmesonde befestigt

GERO^{therm}® REX
Die diffusionsdichte Erdwärmesonde



Installation auf der Baustelle:



Anfang der Installation ins Bohrloch



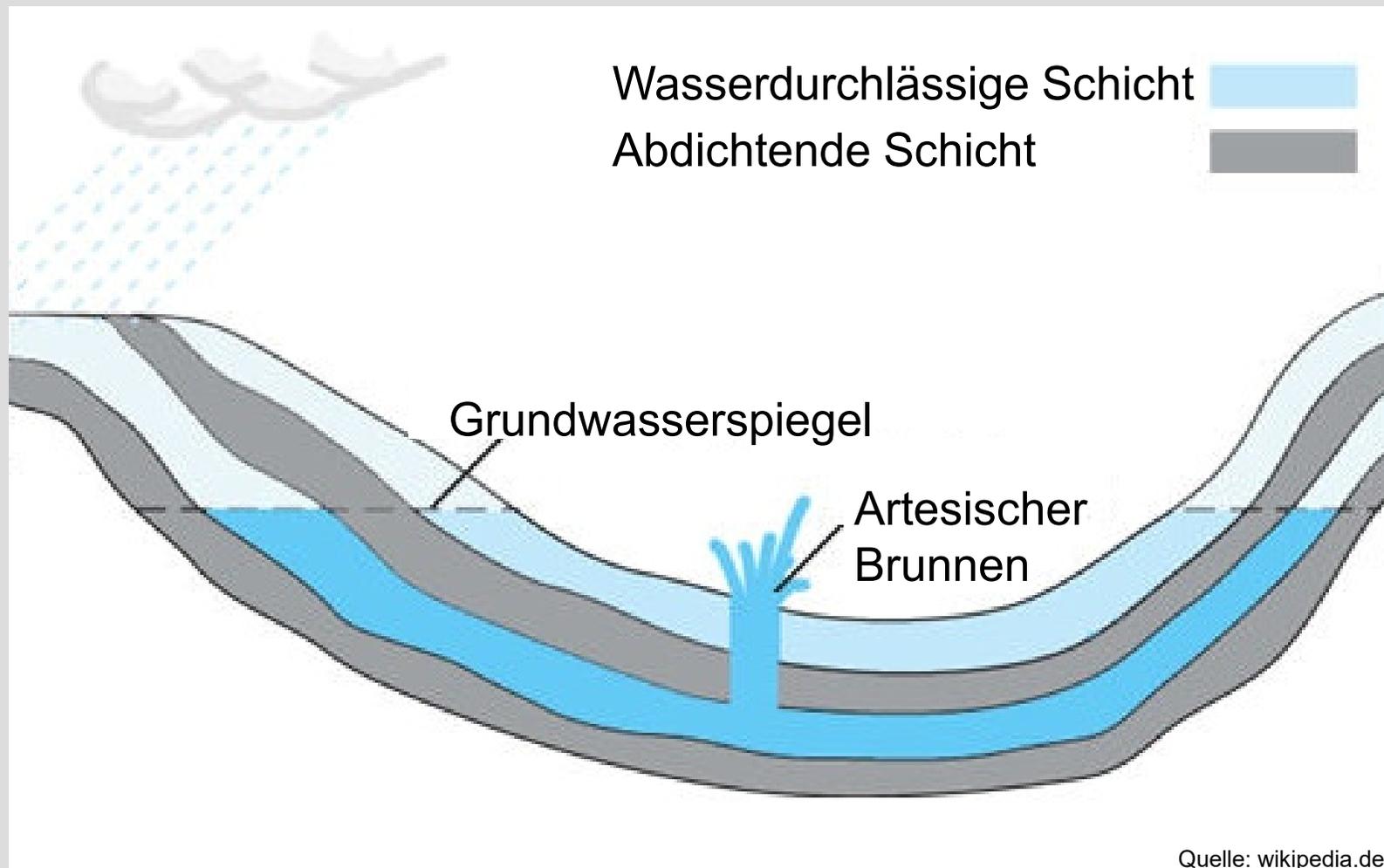
Ende der erfolgreichen Installation

Fazit:

- Die innovative Lösung ermöglicht die Nutzung geothermischer Anwendungen in schwierigen Gebieten mit gaskontaminierten Böden
- Das System wurde bereits getestet und ist zum Einbau verfügbar
- Da die Konstruktion auf bewährten Ausführungen basiert, ist die Anwendung und Installation ähnlich
- Wieder eine Lösung, um die geothermische Nutzung zu erweitern, um Energie zu sparen und die CO₂-Emissionen zu reduzieren.

GEOtight® Gewebepacker

**Für das dauerhafte und sichere Abdichten
gegen Wasser und Gas.**



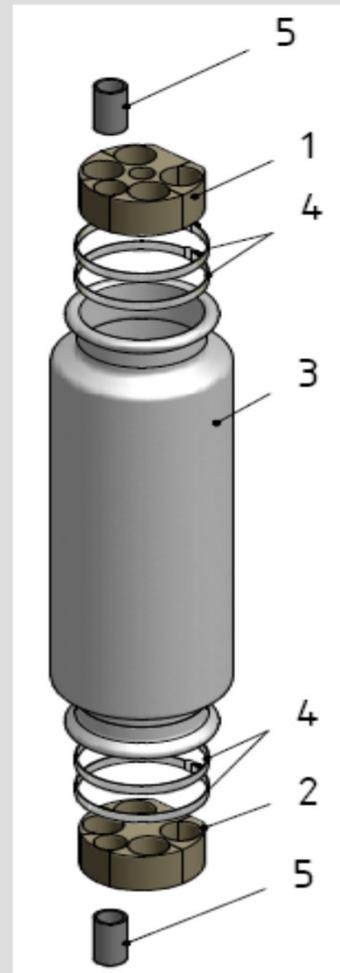
GEOtight® EWS – Gewebepacker



Lösung für Arteser



Arteser im freien
Auslauf

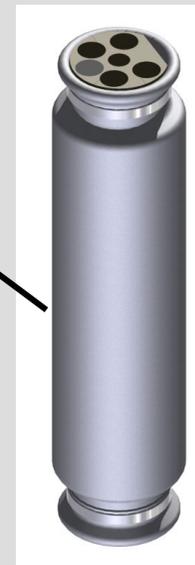
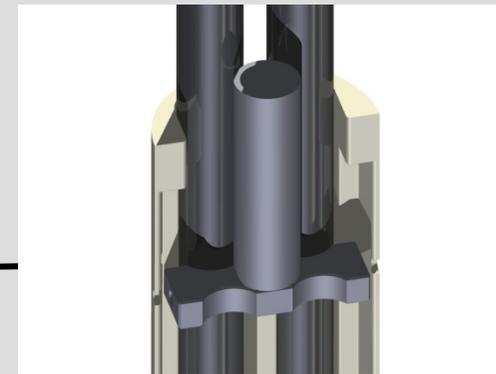
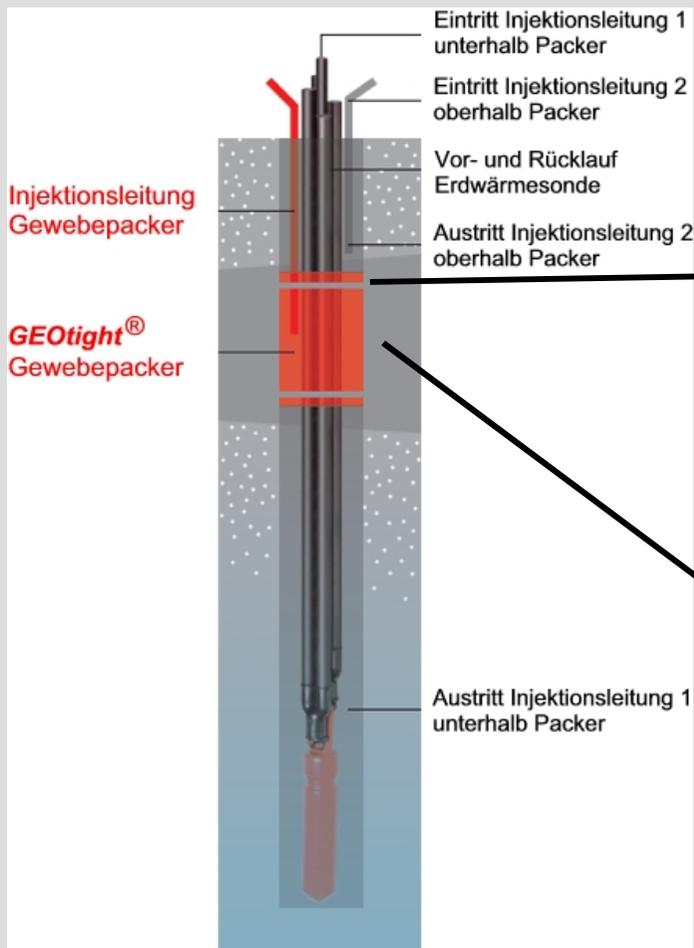


- 1 Dichtungsscheiben oben
- 2 Dichtungsscheiben unten
- 3 Filtergewebeschauch
- 4 Bridenband
- 5 Reduktionsrohr



Anlieferung vom
GEOtight®
Gewebepacker KIT in
einer robusten
Verpackung

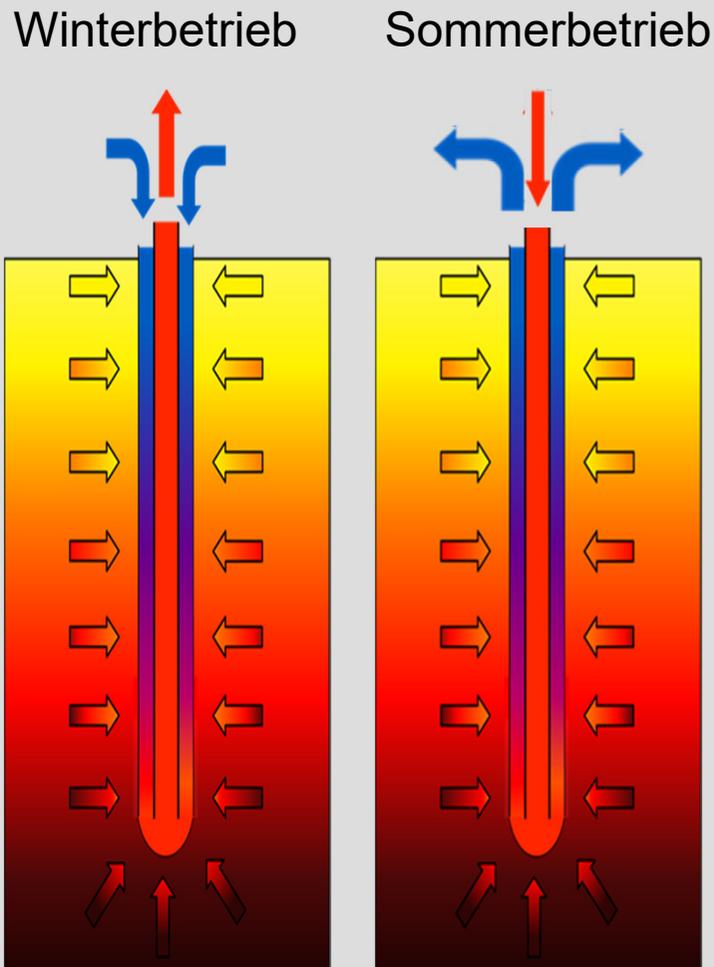
GEOtight® EWS – Gewebepacker



GEROtherm® KOAX

Die neue Generation von innendruckfesten
Erdwärmesonden bis 500m

GEROtherm® KOAX Funktionsprinzip



Quelle Bilder: BFE

Prinzip:

- Betrieb mit höheren Temperaturen und damit eine deutlich bessere JAZ resp. COP
- Grössere Temperaturdifferenzen zwischen Vor- und Rücklauf und damit höhere Leistungsfähigkeit der EWS
- Kleinerer hydraulischer Druckabfall Gegenüber einer Doppel-U EWS
- Einlagerung von Wärme im Sommer

GEROtherm® KOAX

Leistungsfähigkeit



Die Leistungsfähigkeit der Koax-Sonde ist abhängig vom tatsächlichen Betrieb der Anlage.

Gegenüber den konventionellen Doppel-U Sonden sehen wir folgende Vorteile:

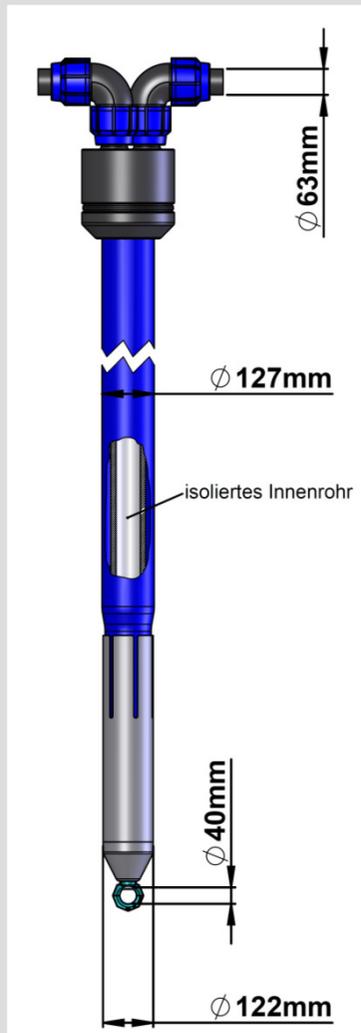
	Vorlauf	Rücklauf
Doppel-U	+2°C	+6°C
Koax	+10°C	+18°C

=> Verbesserung **COP: ca. +35%**
(dank höherer Nutzungstemperatur von +12K)

=> **Leistung: ca. +100%** bei gleichem Volumenstrom
(dank höherer Temperaturspreizung von 8K statt 4K)

=> Energieverbrauch **Umwälzpumpe: ca. -75%**
(dank deutlich tieferem Druckabfall)

GEROtherm® KOAX Bauweise



Sondenkopf aus Polyethylen

Faserverstärkter Schlauch für
Sondnlängen bis 500m

Zentrumsrohr isoliert und auftriebskompensiert.

0.....100m: \varnothing 85/60 mm

100...200m: \varnothing 76/60 mm

200...500m: \varnothing 70/60 mm

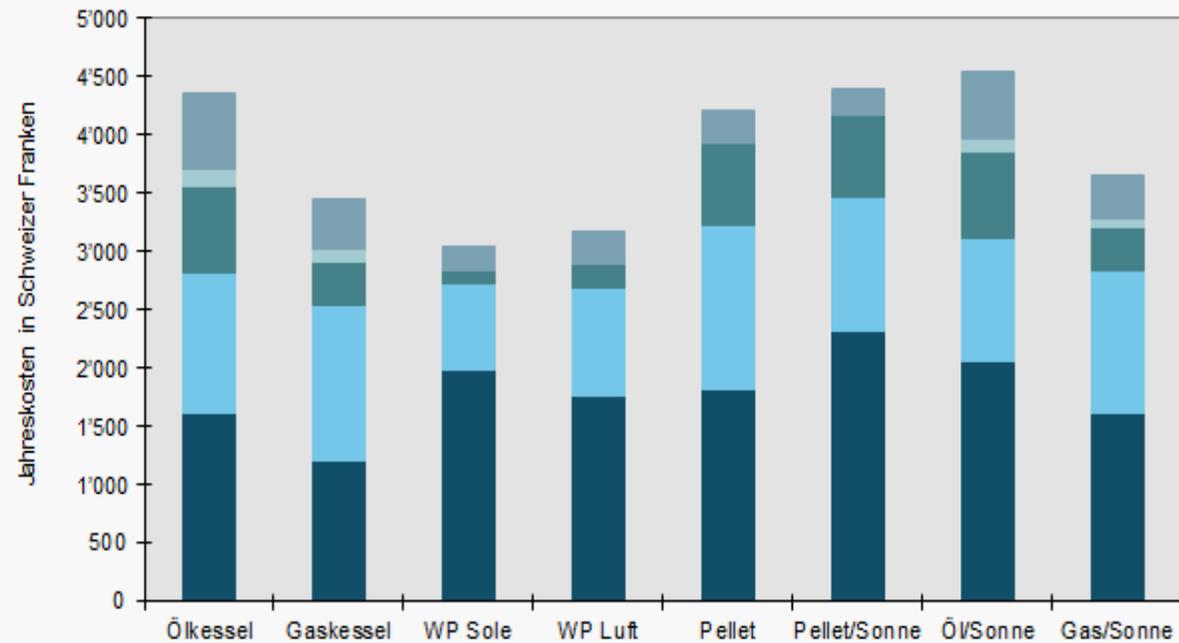
SondenfuB belastbar bis 55 bar

Vergleich der Jahreskosten verschiedener Heizsysteme



		Ölkessel	Gaskessel	WP Sole	WP Luft	Pellet	Pellet/Sonne	ÖV/Sonne	Gas/Sonne
Kapitalkosten	Fr./Jahr	1'621	1'201	1'990	1'759	1'815	2'317	2'061	1'624
Energiekosten	Fr./Jahr	1'203	1'343	743	930	1'406	1'146	1'054	1'207
Übrige Heizkosten	Fr./Jahr	743	367	100	200	717	712	740	367
Anstieg CO2-Abgabe	Fr./Jahr	139	105	-	-	-	-	120	89
Externe Kosten: KEPZ pro kWh	Fr./Jahr	655	432	212	277	263	211	562	367
Jahreskosten inkl. Abgaben	Fr./Jahr	4'362	3'447	3'044	3'166	4'202	4'385	4'537	3'654
Wärmepreis inkl. Abgaben	Rp/kWh	30	24	21	22	29	30	32	25

- Externe Kosten KEPZ
- CO2-Lenkungsabgabe
- Übrige Heizkosten
- Energiekosten
- Kapitalkosten



Quelle: WWF Schweiz