

9008 St. Gallen, Gerhaldenstrasse 43 + 45 Erdsondenprüfung



Prüfprotokoll

Technische Begleitung, Prüfung

Objektadresse: Gerhaldenstrasse 43 + 45, 9008 St.Gallen

Auftraggeber: Anlagestiftung Pensimo, Obstgartenstrasse 19, 8006 Zürich

Geologisches Büro: keine
Telefon

Bewilligungen:

Bohrunternehmung: Heim Bohrtechnik AG, Bafflesstrasse 15, 9450 Altstätten SG

Messfirma: Bruno Brunner GmbH, Hauptstrasse 19, 9042 Speicher AR

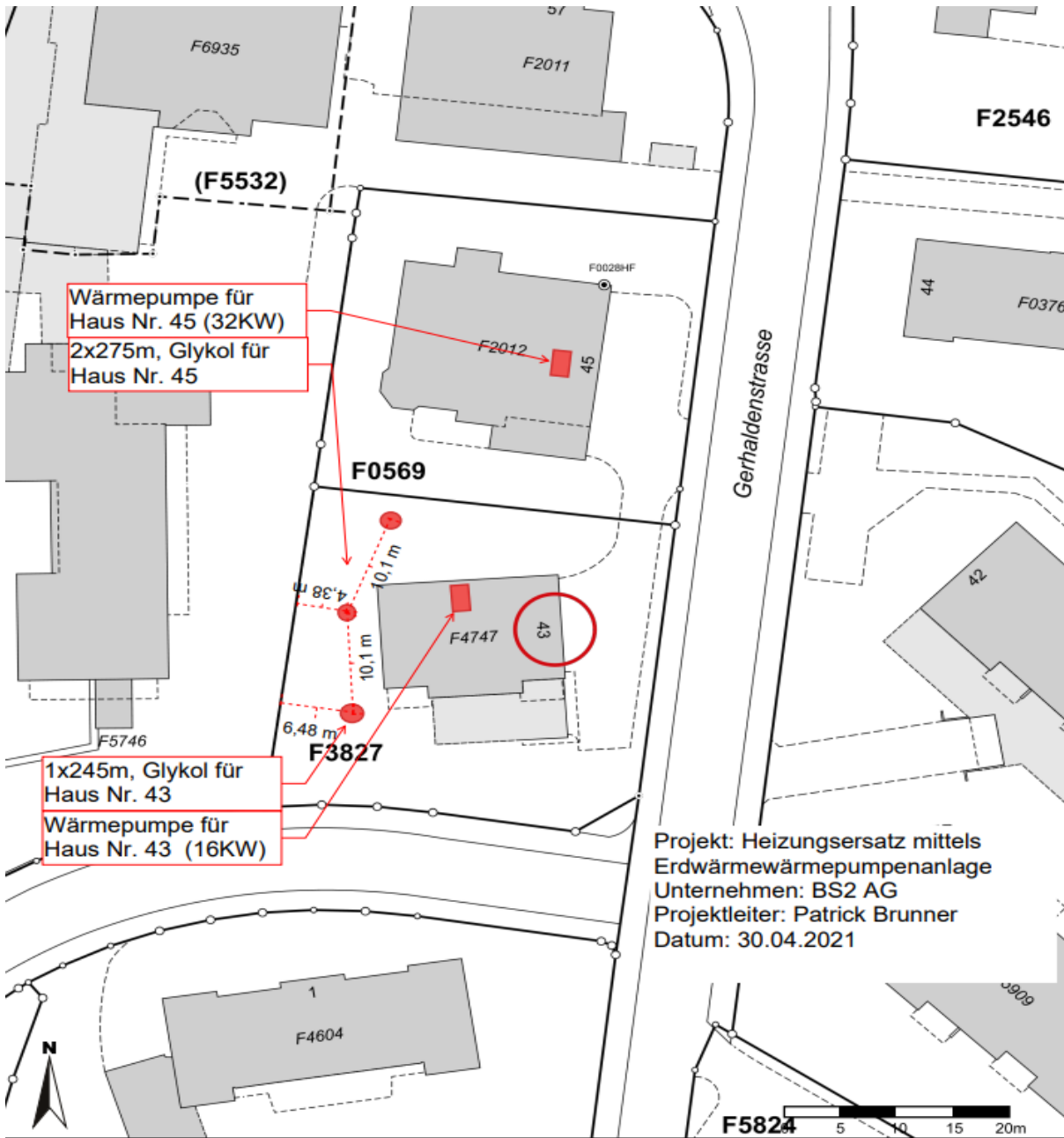
Objektdaten: Heizungssanierung mit drei Erdwärmesonden
Tiefe: 2 Stück à 275 m, eine 245 m

Messmethode: Der MicroLog2 ist ein Pegellogger mit einem Durchmesser von Ø18mm, welcher Druck und Temperatur in einem frei einstellbaren Intervall aufzeichnet. Das Gerät wird in Brunnen und Bohrungen kleiner ¼ Zoll eingesetzt. Der MicroLog2 wird an einem Seil ins Bohrloch eingeführt und ist einsetzbar bis 50 bar oder bis in eine Tiefe von 500m.

Ort, Datum: Speicher AR 08.11.2021

Visum Prüfleiter:





Wärmepumpe für
 Haus Nr. 45 (32KW)
 2x275m, Glykol für
 Haus Nr. 45

1x245m, Glykol für
 Haus Nr. 43
 Wärmepumpe für
 Haus Nr. 43 (16KW)

Projekt: Heizungsersatz mittels
 Erdwärmewärmepumpenanlage
 Unternehmen: BS2 AG
 Projektleiter: Patrick Brunner
 Datum: 30.04.2021



Technische Angaben / Prüfung

Bohrtechnik, Hinterfüllung, Temperaturmessung MicroLog2

Erdsonde Nr.:
Nummer 2.2
Baufeld / Haus 1

Bohrtechnische Angaben des Geräteführers

Erdsonde Daten: Ø 32 x 3.0 Ø 40 x 4.5 Ø 50 x 7.9

Einbautiefe ab Oberkante Terrain 272.00 m

Einbaudatum 28.10.2021

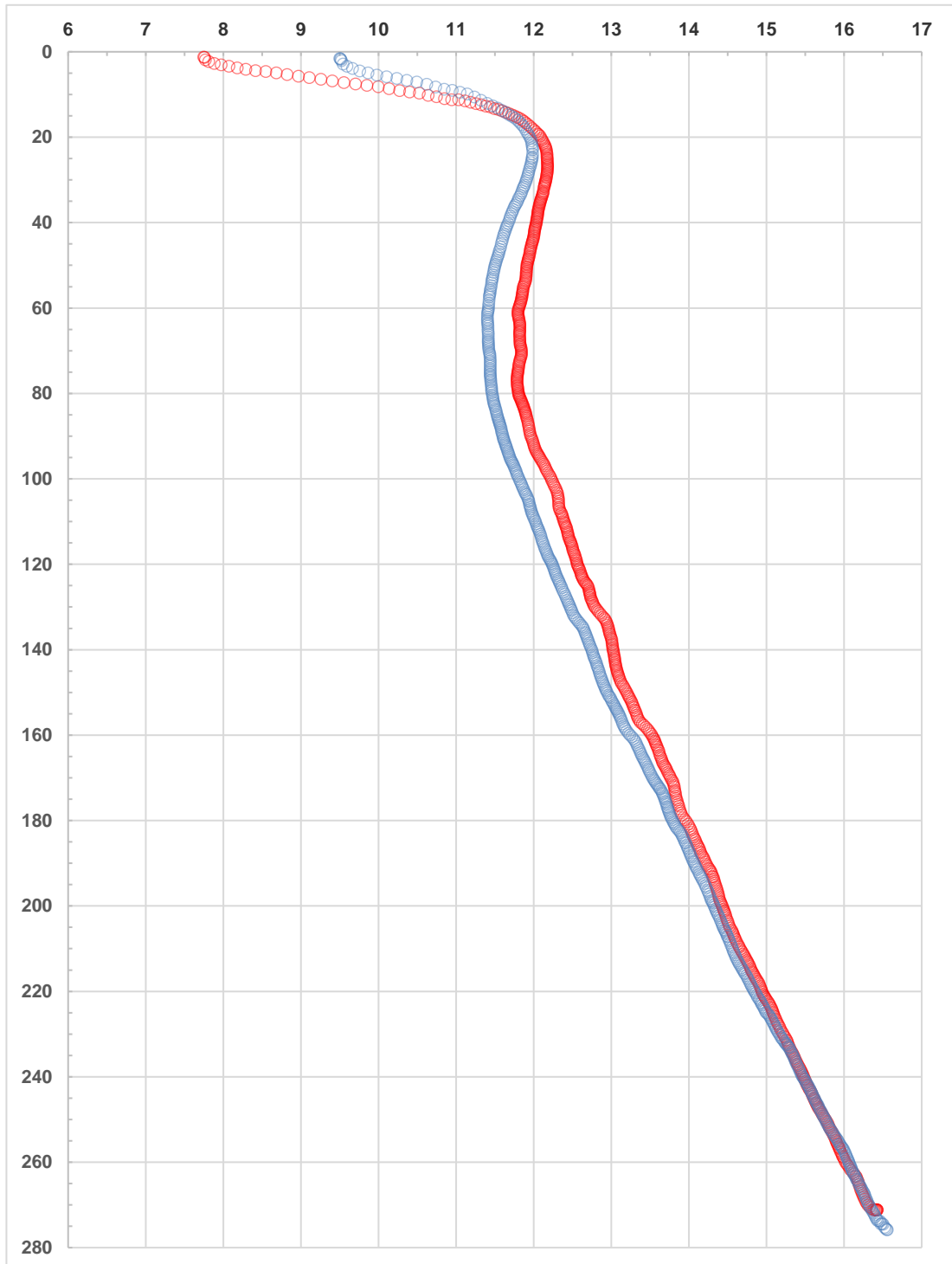
Andere:
.....
.....

Bohrdaten:
Bohrdurchmesser verrohrt 152 mm
unverrohrt 130 mm
Bohrtiefe verrohrt 50.00 m
unverrohrt 230.00 m
Bohrtiefe Total ab Oberkante Terrain 280.00 m
Bohrproben Ja Nein

Zementation:
Datum Zementation Ringraum 28.10.2021
Rezeptur Mischung Schwenk Füllbinder GTM hs
Dichte 1.62
Theoretisches Ringraumvolumen 2490.00 Liter
Verfüllte Menge 2800.00 Liter
Bohrung verfüllt bis Oberkante Terrain
 Meter unter Terrain

Temperaturmessung MicroLog2

EWS	Prüfdatum	Vertikale Tiefe	Fusstemperatur	Manuell gemessene Tiefe
2.2	29.10.2021	271.17	16.42	
	08.11.2021	271.31	16.49	



Messmethode

MikroLog2

Temperatur- und Druckmessungen in Erdwärmesonden.

MikroLog-RDG Datenlogger sind kompakte Geräte zur Aufzeichnung von Druck und Temperatur. Sie zeichnen die Messwerte in einem frei wählbaren Intervall auf, und erlauben damit die Analyse von Prozessen zum Beispiel in Erdwärmesonden.

Aufgrund seiner hohen Messwertauflösung von bis zu 1/1'000 °C und einer Messgenauigkeit bis zu 0.1 °C bietet der MikroLog2 die optimale Lösung auch für sehr anspruchsvolle Einsatzgebiete.

Der MikroLog ermöglicht eine lückenlose Überwachung der Prozesse im Untergrund. Das Intervall, in dem die Daten aufgezeichnet werden sollen, kann zwischen 1 Sekunde und 24 Stunden oder mit 32 Hz eingestellt werden. Der Messbereich reicht bis zu einem Druck von 50 bar oder bis in eine Tiefe von 500 m in einem Erdwärmesondenkreislauf.

Je nach Wasserführung in den Lockergesteinen zeichnen sich Temperaturschwankungen ab. Die Temperatur nimmt im Bereich bis ca. 60 m unter Beeinflussung des Klimas, der Höhe über Meer und der Tektonik ab. Die anschließende Temperaturzunahme unterliegt dem geothermischen Tiefengradient mit einer Zunahme von 3°C pro 100 m Tiefe.

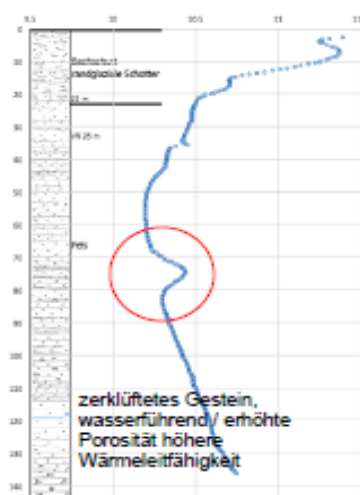
Wasserführende Klüfte, im Fels werden durch Schwankungen der Temperatur aufgezeichnet. Ist die Temperatur über eine Strecke konstant, sind Wasserströme entlang der Sondenrohren im Bohrlochringraum oder im aufgelockerten Felsgestein festzustellen.

Wird 1 Tag nach der Hinterfüllung des Bohrloches in der Erdwärmesonde die Temperatur im Untergrund gemessen, kann die Abbindewärme der Injektionsmasse gemessen werden. (rote Kurve)

Nach 10 Tagen klingt die eingebrachte Wärme ab und die Temperaturkurve (blaue Kurve) stellt den natürlichen Temperaturverlauf im Untergrund dar.

Die Differenz der roten und blauen Kurve stellt die Menge der Abbindewärme der eingebrachten Mit der MikroLog2 Messung kann eine quantitative und qualitative Aussage über die Menge und Verteilung der Hinterfüllung im Bohrlochringraum bei Erdwärmesonden vorgenommen werden.

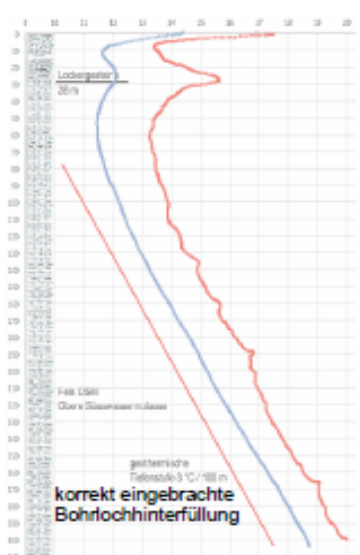
normaler Temperaturverlauf



vertikale Wasserströmung



korrekte Injektion



unvollständige Injektion

