

Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz

Bahnhofstr. 2-4

79312 Emmendingen

Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis nach § 8 und 9 WHG zur Grundwassernutzung zum Betrieb von einer thermischen Anlage (Grundwasserwärmepumpe)
1. Projektverantwortung
1.1 Einsender
1.2 Antragsteller

Name, Vorname, Firma Edward Michalik GmbH	Name, Vorname Ewald Hödle
Straße, Hausnummer Kirchstr. 31	Straße, Hausnummer Blumenstraße 18
PLZ, Ort 77815 Bühl	PLZ, Ort 79365 Rheinhausen
Telefon 07223 8061311	Telefon 07643 51 41
Handy 0176 41372450	Handy
E-Mail info@michalik-brunnenbau.de	E-Mail ewald.hoedle@79365-rheinhausen.de

1.3 Bohr- und Brunnenbaufirma**1.4 Fachplaner (Anlagentechnik)**

Name, Vorname Firma Edward Michalik GmbH	Name, Vorname Firma HWK Haustechnik GmbH
Straße, Hausnummer Kirchstr. 31	Straße, Hausnummer Tullastraße 8
PLZ, Ort 77815 Bühl	PLZ, Ort 79341 Kenzingen
Telefon 07223 8061311	Telefon 07644 8721
Handy 0176 41372450	Handy
E-Mail info@michalik-brunnenbau.de	Email s.mocnik@hwk-haustechnik.de

1.5 Fachgutachter (Hydrogeologie)

Hydrogeologisches Büro / Ing. Büro Frey-BGW Büro für Geowissenschaften	
Straße Hausnummer August-Jeanmaire-Straße 27a	PLZ Ort 79183 Waldkirch
Telefon 07681/4748288	Fax 07681/4979709
Handy	E-Mail info@frey-bgw.de

2. Lage des Projekts

Gemeinde Rheinhasuen	
Ortsteil/Gemarkung Niederhausen	Flurstücksnummer 3267
Straße Hausnummer Blumenstraße 18	

3. Angaben zu den Brunnen

Bohrverfahren: Spülbohrung (Hammerbohrung)	Bohrtiefe EB - 14,0 m, RB - 14,0 m
Bohrdurchmesser 219	Ausbaudurchmesser 125 mm
Rechtswert EB 404618,8	Hochwert EB 5343412,7
Rechtswert RB 404619,9	Hochwert RB 5343428,2

Die Brunnenanlage wurde in dem Zeitraum vom 12-19.09.2024 - hergestellt.

Die Dokumentation der Brunnenanlage, s. Anlage 2

4. Beschreibung der Nutzung

Art der Nutzung Gebäudeheizung und Warmwasseraufbereitung		
Energiebedarf (kW)		
Energiebedarf im Jahr		
Energiebedarf, gesamt, im Jahr ca.	39840	kWh/a
- Heizung (1.800 BStd) ca.	29880	kWh/a
- Warmwasseraufbereitung (600 BStd) ca.	9960	kWh/a
Thermische Anlage, Wärmepumpe		
Wärmepumpen Stiebel Eltron WPW-I 17, s. Anlage 3		
mit Umbausatz Wasser/Wasser Wärmepumpe, Zwischenwärmetauscher		
Wärmeleistung der Wärmepumpe	16,6	kW/Std
Kälteleistung der Wärmepumpe	ca. 14,0	kW/Std
Kältemittel in der Wärmepumpe	R410 A	
Grundwasserbedarf		
Mittlere Spreizung ca.	3 Kelvin	
Grundwasserdurchsatz	1,11 l/s, 4,0 m³/h	
Grundwasserbedarf im Jahr ca.	9840	

Förderpumpe

KIND 4NUP 5-2, s. Anlage 4

Sicherheitseinrichtungen / Mess- und Kontrolleinrichtungen

Sicherheitseinrichtungen:

- Mini Schwimmerschalter im Schluckbrunnen
- Drucksensoren in dem Kältekreis

Mess- Kontrolleinrichtungen:

- Wasserzähler im Vorlauf
- Temperaturfühler im Vor- und Rücklauf des Primärenkreises

Anlagen:

Anlage 1 -	Vollmacht
Anlage 2 -	Dokumentation- Brunnenanlage
Anlage 3 -	Daten Wärmepumpe
Anlage 4 -	Datenblatt Unterwasserpumpe
Anlage 5 -	Gutachten Büro Frey

Edward Michalik GmbH

28.10..2024



.....
Ort, Datum, Unterschrift

ANLAGE NR.: 1



Zum Antrag auf die Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis
zur Errichtung und Nutzung einer Brunnenanlage für eine Wärmepumpe

Bauherr: **Ewald Hödle**
Blumenstraße 18
79365 Rheinhausen

Bauort: **79365 Rheinhausen**
Blumenstraße 18
Flst-Nr.: **3267**

Vollmacht

Hiermit bevollmächtige(n) ich (wir) die Firma Edward Michalik GmbH die Anträge auf die Erteilung
einer wasserrechtlichen Erlaubnis zur Errichtung und Nutzung einer Wasser-Wasser-Anlage
auf Namen und auf Rechnung der Bauherrschaft zu stellen.

Rheinhausen, den 22. 5. 2024

Unterschrift E. Hödle

FERTIGSTELLUNGSANZEIGE

Herstellung einer Brunnenanlage für eine Wärmepumpe

BV: **Hödle, Sanierung Heizungsanlage**
Ort: **79365 Rheinhausen**
Straße: **Blumenstraße 18**
Flst-Nr.: **3267**

Bauherr / Betreiber **Ewald Hödle**

Bohrunternehmer: **Edward Michalik GmbH**
Kirchstr. 31
77815 Bühl / Baden

Anlagen: **Lage TK**
Lageplan mit Standorten
Bohrprofile mit Ausbauskiizen
Schichtenverzeichnisse
Brunnenschnitte
Brunnenausbauschächte
Ergebnisse der Pumpversuche

KURZBERICHT



BV.: **Hödle, Sanierung Heizungsanlage**
Ort: **79365 Rheinhausen**
Straße: **Blumenstraße 18**
Flst-Nr.: **3267**

Herstellung einer Brunnenanlage für eine Wärmepumpe

Anzahl Brunnen:	2	
	Entnahmebrunnen	Rückgabebrunnen
Bohrarbeiten:	12.09.2024	12.09.2024
Ausbau der Bohrung:	12.09.2024	12.09.2024
Ausbautiefe (m):	14,00	14,00
Ausbaudurchmesser (mm):	125	125
Bohrverfahren:	Spülbohrung	Spülbohrung
Bohrdurchmesser:	219 mm	219 mm
Entsanden / Klarpumpen	16.10.2024	16.10.2024
Pumpversuch		
	Entnahmebrunnen	18.09.2024
	Rückgabebrunnen	18.09.2024

Bühl, 27.10.2024

Edward Michalik

Anlage Nr.: 1 zur Fertigstellungsanzeige

BV.: **Hödle, Sanierung Heizungsanlage**
Ort: **79365 Rheinhausen**
Straße: **Blumenstraße 18**
Flst-Nr.: **3267**



RB
OK Schachtabdeckung
+167,8 m ü. NN

5343428,22

404619,85

404618,82

5343412,65

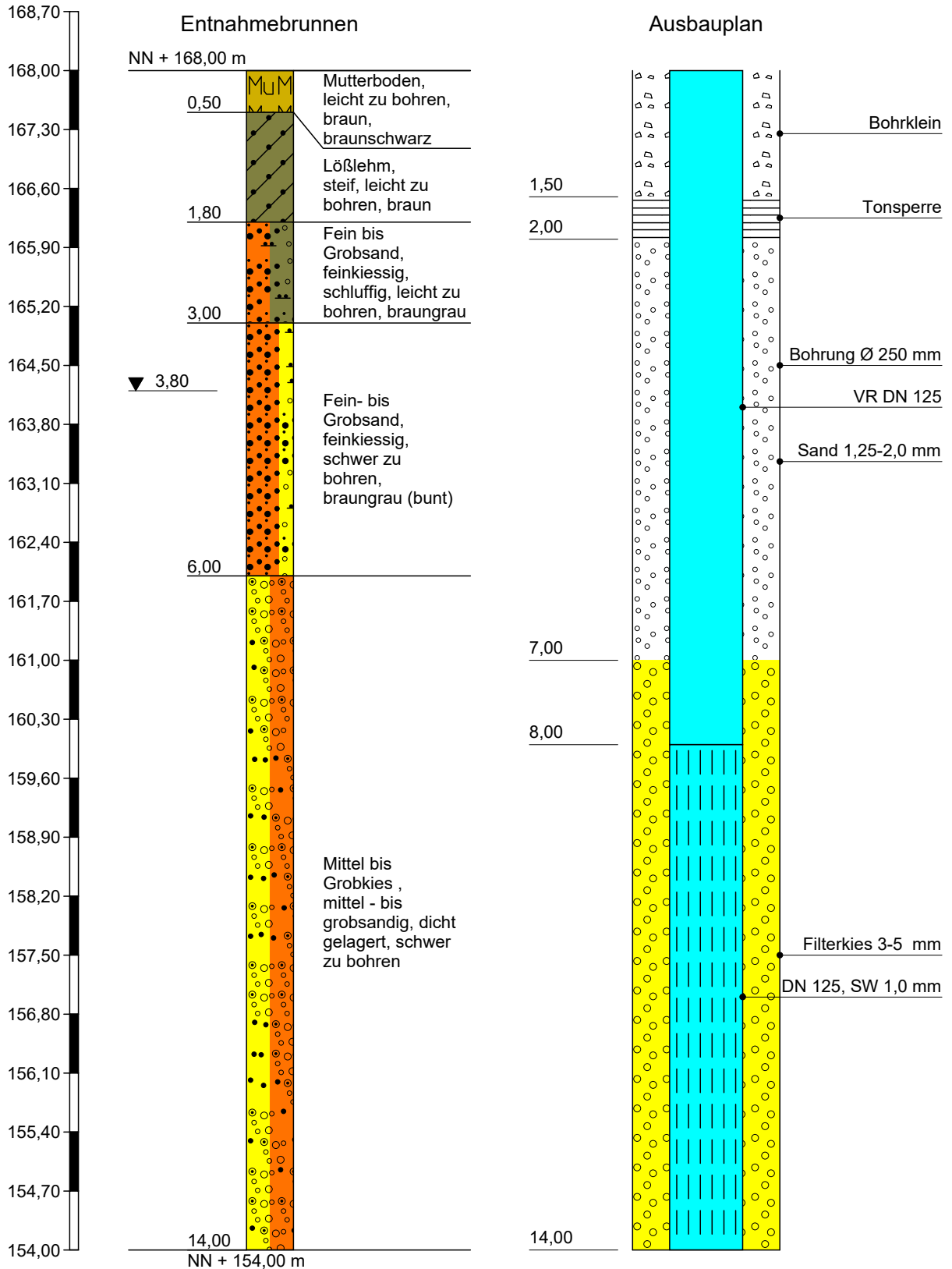
EB
OK
Schachtabdeckung
+168,0 m ü. NN

18 Whs

16 Whs

Bauvorhaben:	Hödle 79365 Rheinhausen, Blumenstr. 18 Flst-Nr.: 3267		
Planbezeichnung:	Brunnenstandorte		
Plan-Nr.:	001		
Edward Michalik GmbH Kirchstrasse 31 77815 Bühl	Bearbeiter:	E. Michalik	18.10.2024
	Gezeichnet:	E. Michalik	18.10.2024

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Ausbauskizze



Höhenmaßstab 1:70

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Liebich, 77833 Ottersweier, Europastraße 13, Fl-St. 6167								
Bohrung Nr Entnahmebrunnen /Blatt 1						Datum: 29.05.2024		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) braun, braunschwarz					
	f)	g)	h)	i)				
4,50	a) Lößlehm							
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
8,00	a) Fein bis Grobsand							
	b) feinkiessig, schluffig							
	c)	d) leicht zu bohren	e) braungrau					
	f)	g)	h)	i)				
11,00	a) Fein- bis Grobsand							
	b) feinkiessig							
	c)	d) schwer zu bohren	e) braungrau (bunt)					
	f)	g)	h)	i)				
18,50	a) Mittel bis Grobkies							
	b) mittel - bis grobsandig, dicht gelagert							
	c)	d) schwer zu bohren	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

PUMPVERSUCH-Auswertung

Entnahmebrunnen

Ausführung: **18.09.2024**

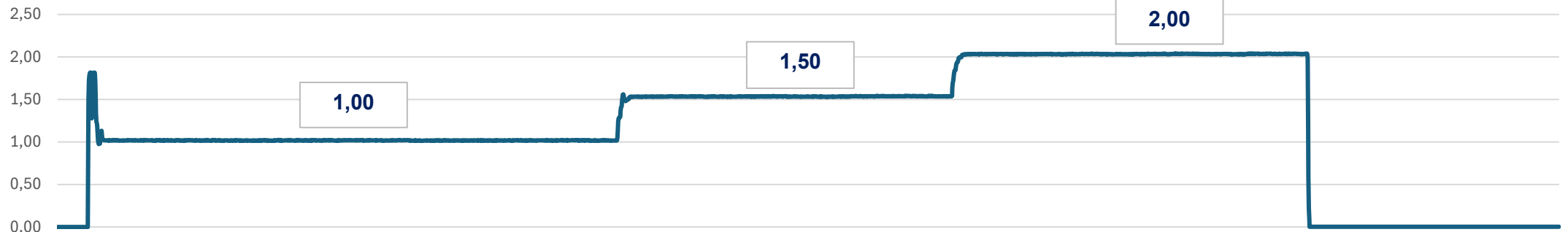
Beginn: **9.11**

Ende: **12.20**

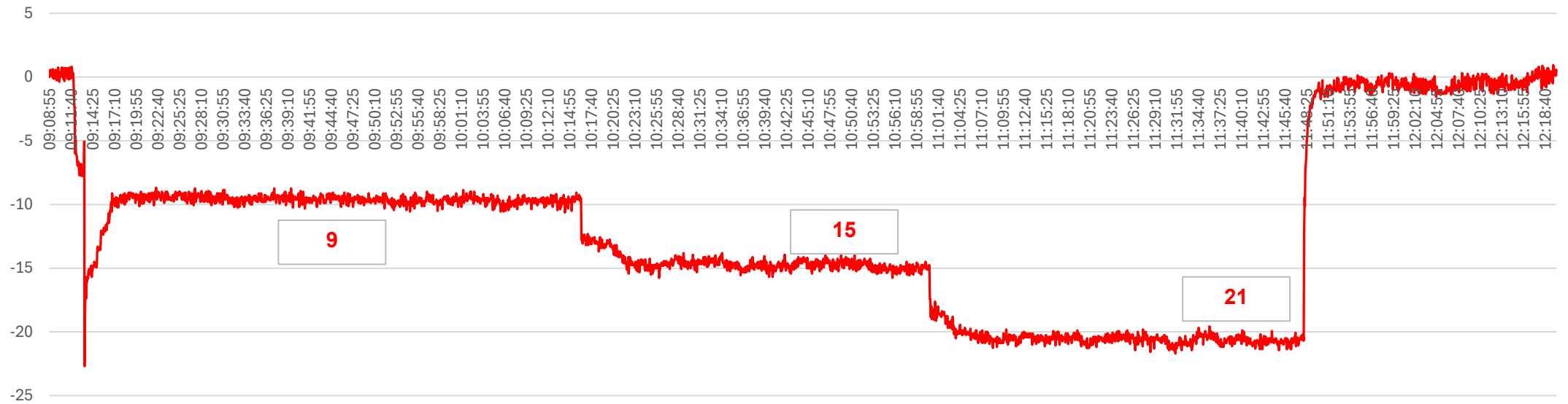
GW-Stand **3,78 m unter OKG**

	Förderrate		Absenkung	GW-Stand
	(l/s)	m ³ /h	(cm)	(m u. OKG)
Stufe 1	1,00	3,6	14,0	3,92
Stufe 2	1,50	5,4	22,0	4,00
Stufe 2	2,00	7,2	34,0	4,12

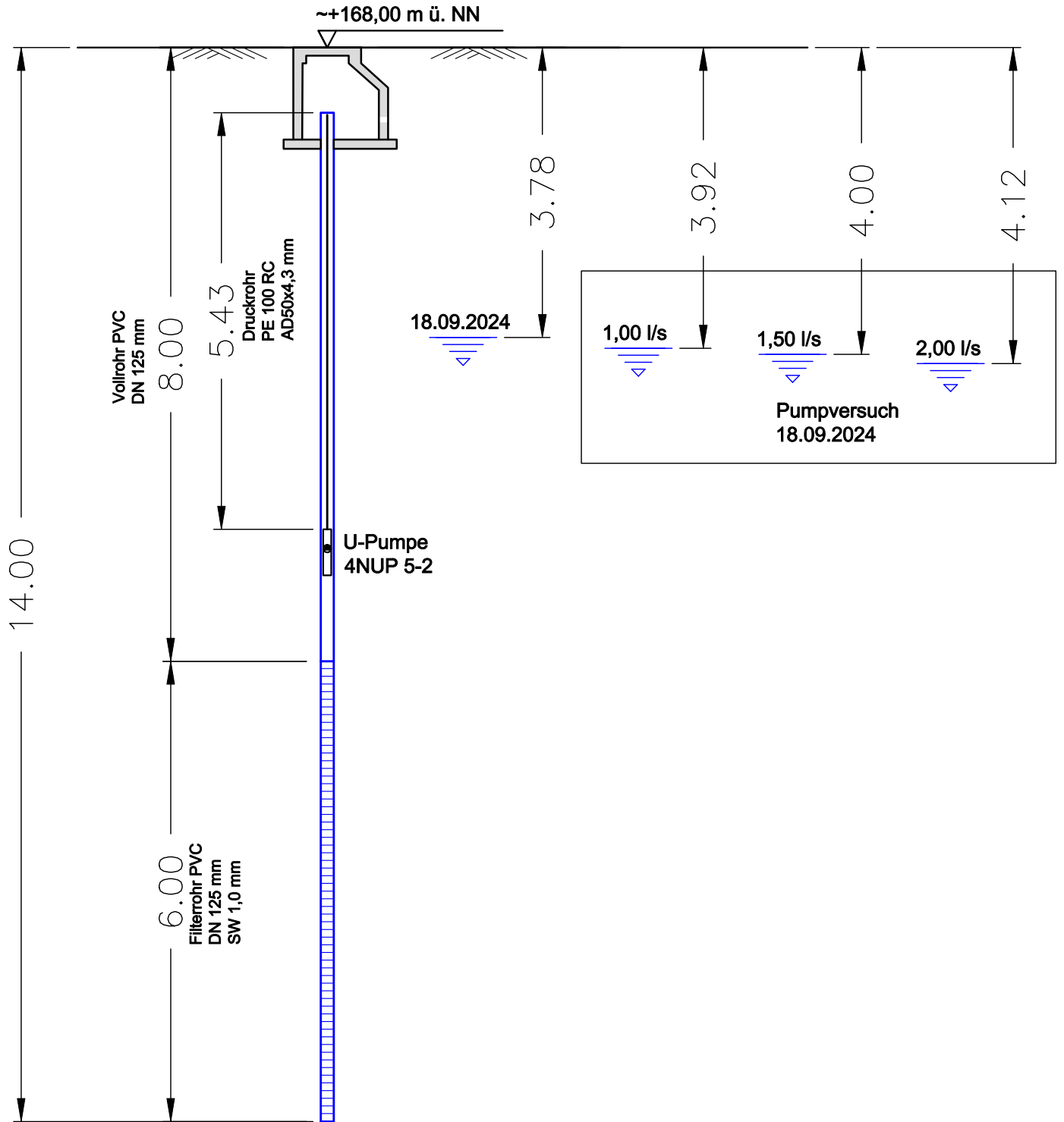
Pumpenrate (l/s)



Diagrammtitel



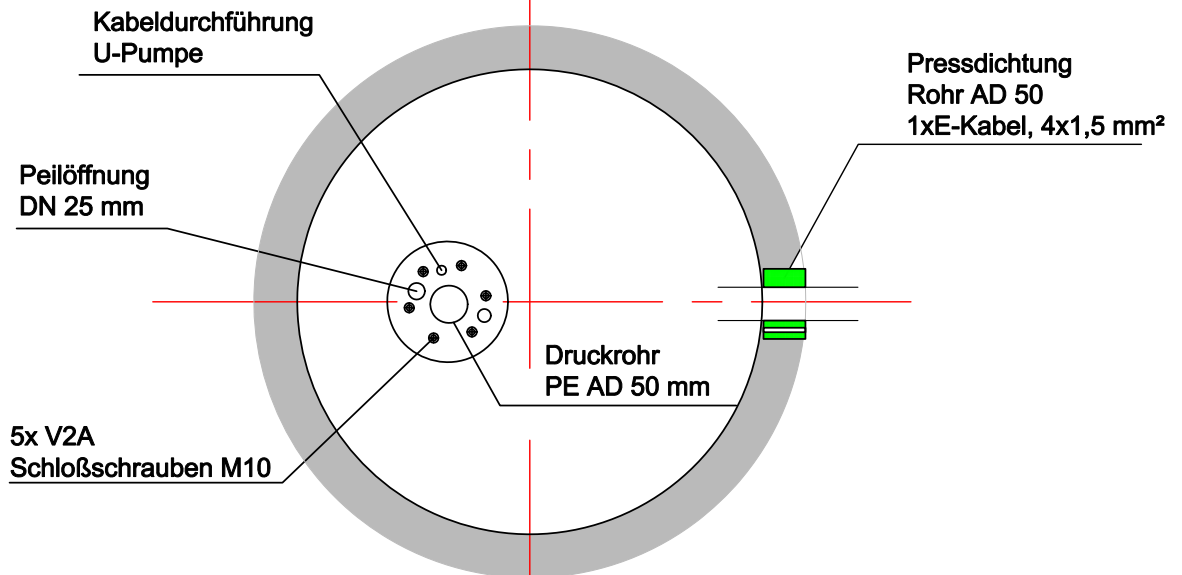
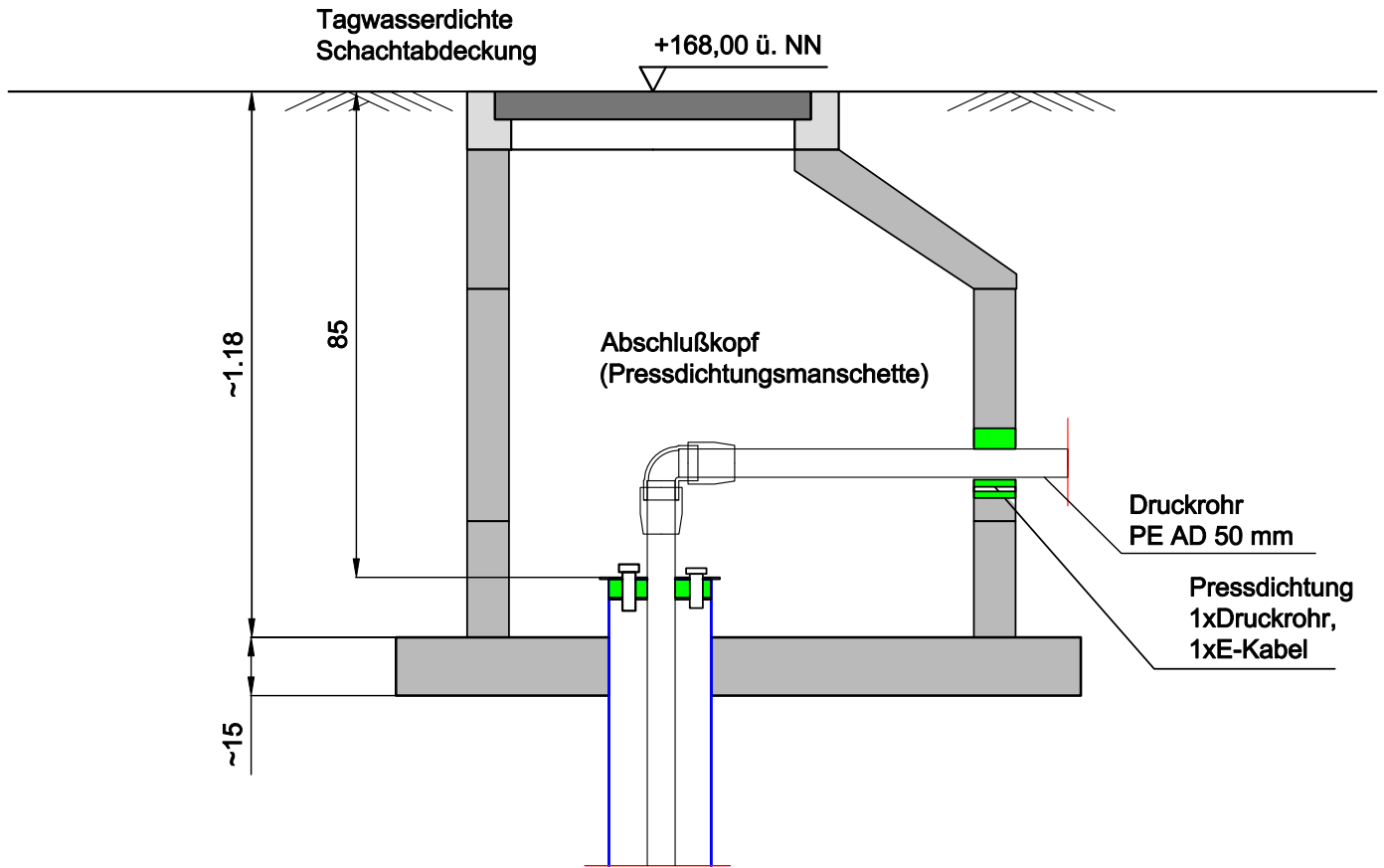
BRUNNENSCHNITT MIT AUSBAUSCHACHT EB



Bauvorhaben:	Hödle 79365 Rheinhausen, Blumenstraße 18 Flst-Nr.: 3267		
Plan-Nr.: 002	Brunnenschnitt EB		
Edward Michalik GmbH Kirchstrasse 31 77815 Bühl	Bearbeiter:	E. Michalik	27.10.2024
	Gezeichnet:	E. Michalik	27.10.2024

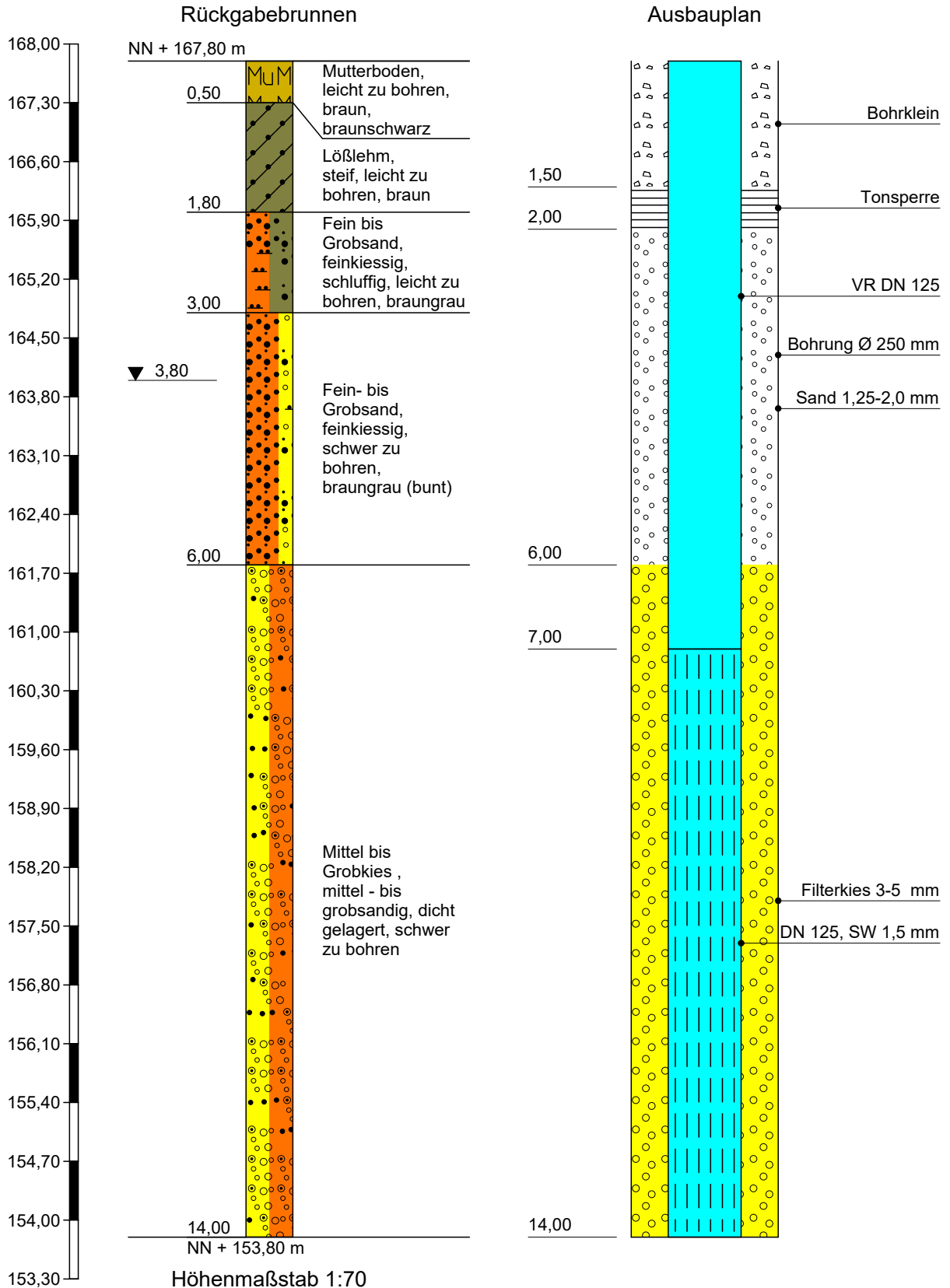
Brunnenausbauschacht DN 1000

Entnahmebrunnen



Bauvorhaben:	Hödle 79365 Rheinhasuen, Blumenstraße 18 Flst-Nr.: 3267		
Plan-Nr.: 003	Brunnenschacht Entnahmebrunnen		
Edward Michalik GmbH Kirchstrasse 31 77815 Bühl	Bearbeiter:	E. Michalik	27.10.2024
	Gezeichnet:	E. Michalik	27.10.2024

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Ausbauskizze



		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Hödle, 779365 Rheinhasuen, Blumenstraße 18, FI-St. 3267								
Bohrung Nr Rückgabeburunen /Blatt 1						Datum: 14.09.2024		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) braun, braunschwarz					
	f)	g)	h)	i)				
1,80	a) Lößlehm							
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Fein bis Grobsand							
	b) feinkiessig, schluffig							
	c)	d) leicht zu bohren	e) braungrau					
	f)	g)	h)	i)				
6,00	a) Fein- bis Grobsand							
	b) feinkiessig							
	c)	d) schwer zu bohren	e) braungrau (bunt)					
	f)	g)	h)	i)				
14,00	a) Mittel bis Grobkies							
	b) mittel - bis grobsandig, dicht gelagert							
	c)	d) schwer zu bohren	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

PUMPVERSUCH-Auswertung

Rückgabebrunnen

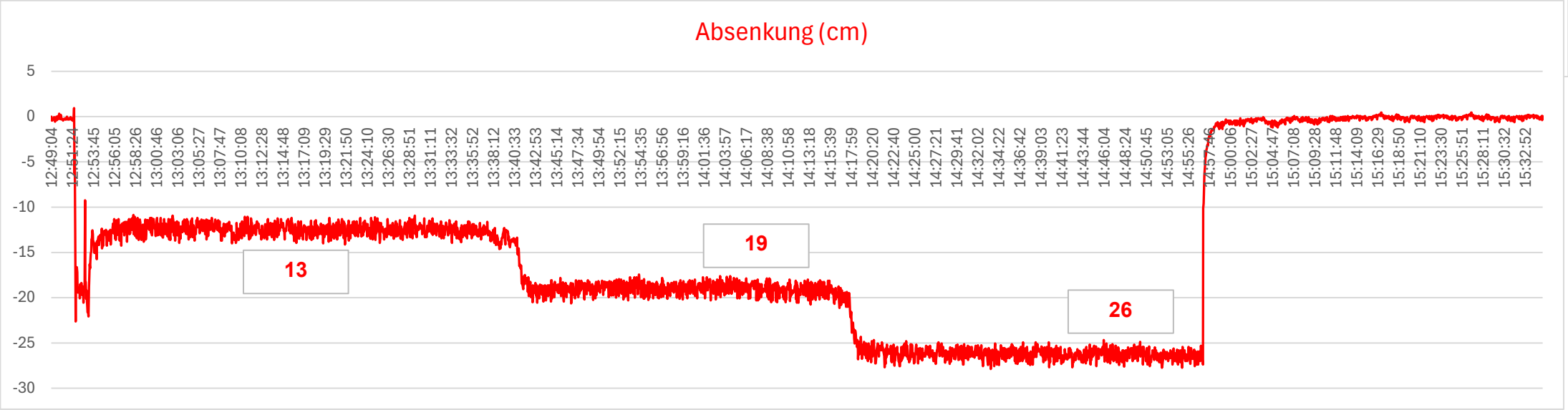
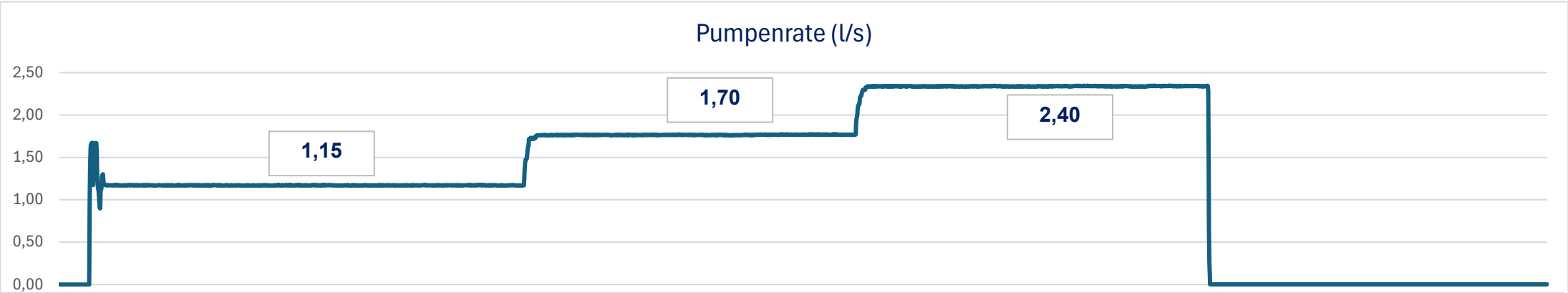
Ausführung: **18.09.2024**

Beginn: **12.50**

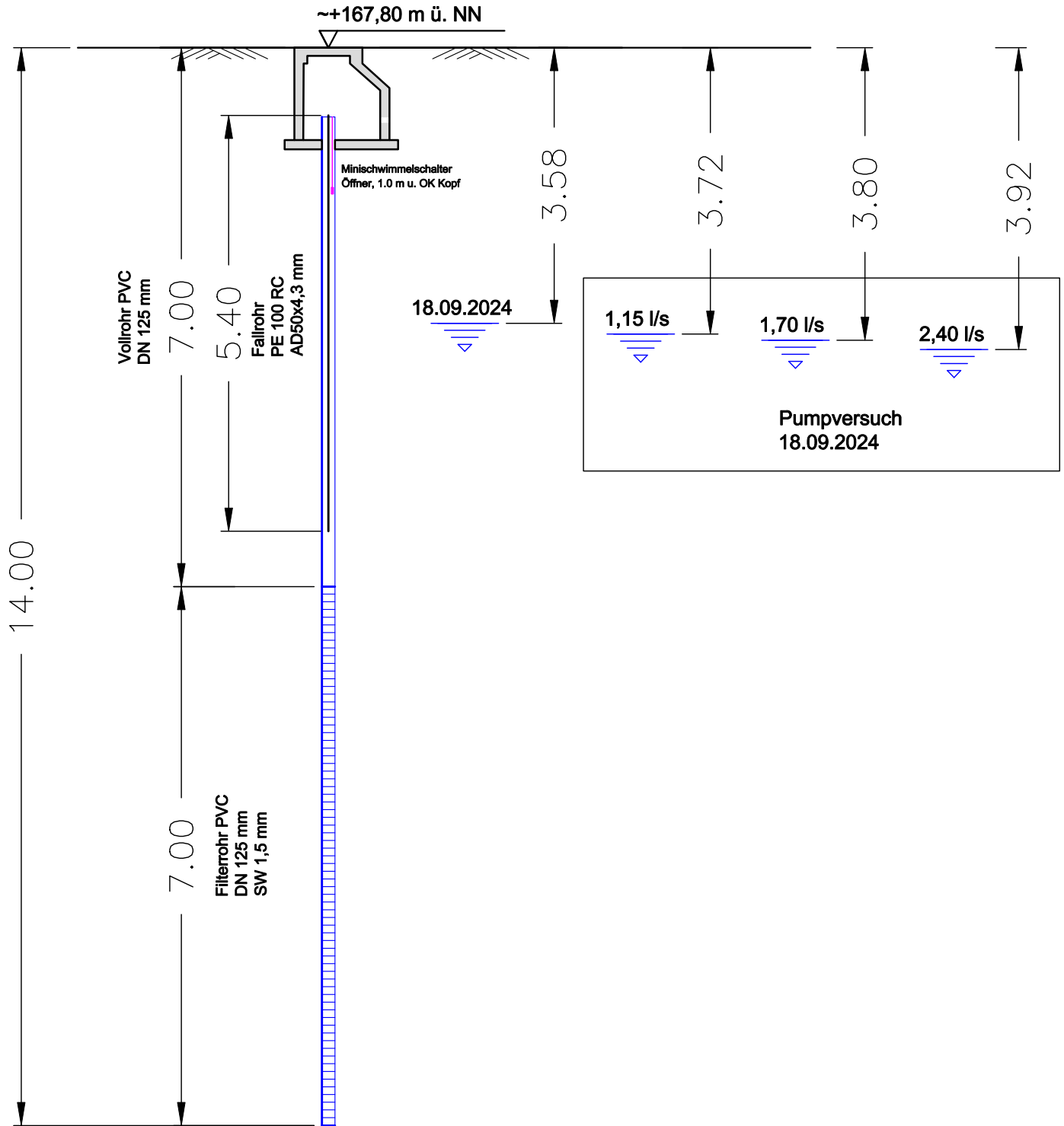
Ende: **15.35**

GW-Stand **3,58 m unter OKG**

	Förderrate (l/s)	m ³ /h	Absenkung (cm)	GW-Stand (m u. OKG)
Stufe 1	1,00	3,6	14,0	3,72
Stufe 2	1,50	5,4	22,0	3,80
Stufe 2	2,00	7,2	34,0	3,92



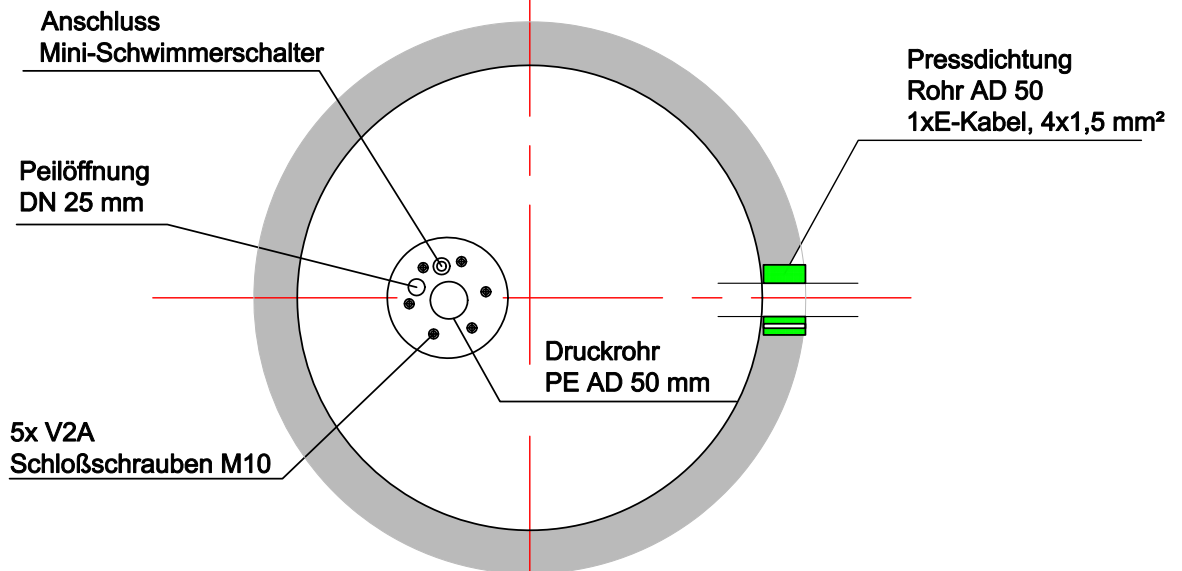
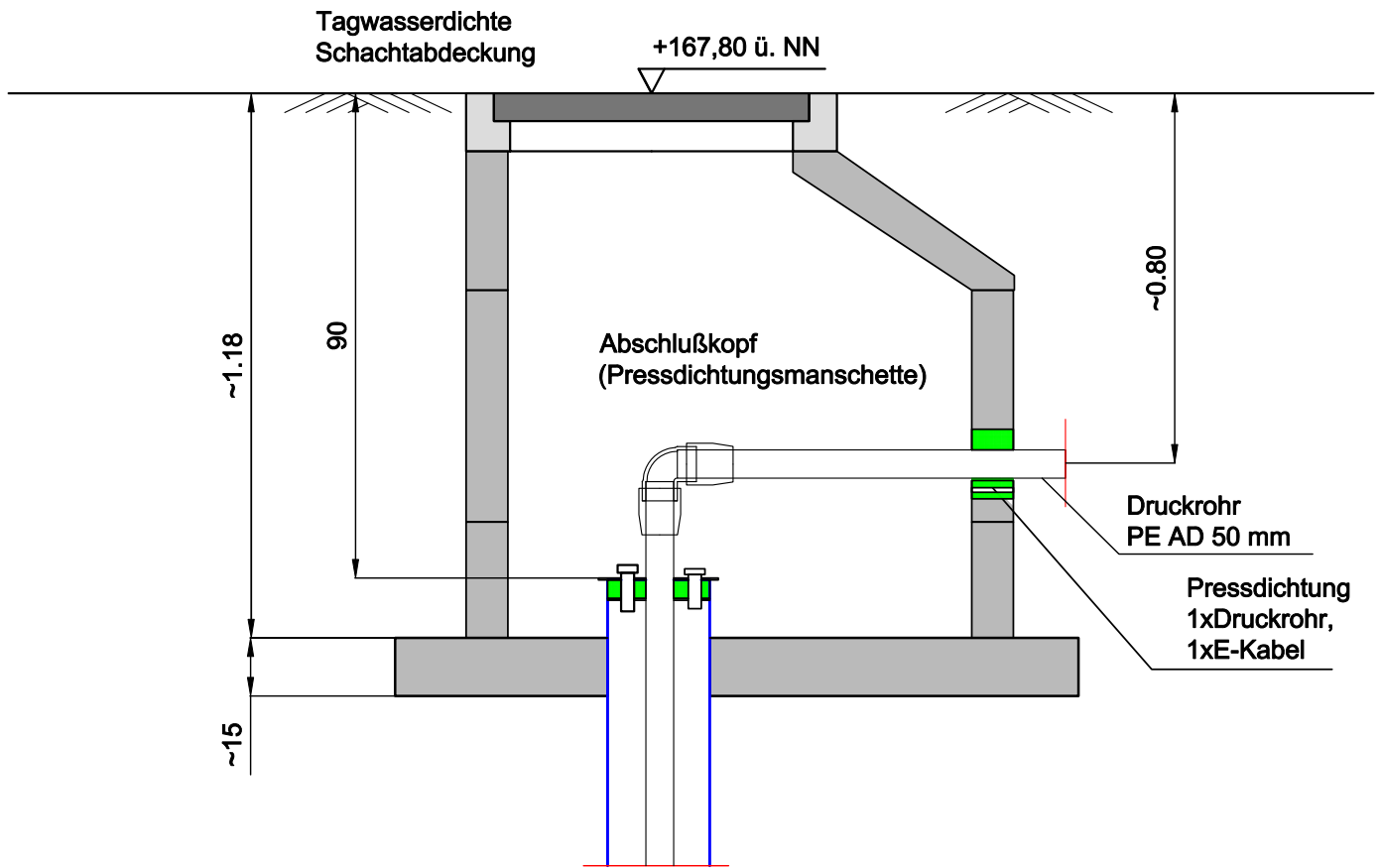
BRUNNENSCHNITT MIT AUSBAUSCHACHT RB



Bauvorhaben:	Hödle 79365 Rheinhausen, Blumenstraße 18 Flst-Nr.: 3267		
Plan-Nr.: 002	Brunnenschnitt RB		
Edward Michalik GmbH Kirchstrasse 31 77815 Bühl	Bearbeiter:	E. Michalik	27.10.2024
	Gezeichnet:	E. Michalik	27.10.2024

Brunnenausbauschacht DN 1000

Rückgabebrunnen



Bauvorhaben:	Hödle 79365 Rheinhasuen, Blumenstraße 18 Flst-Nr.: 3267		
Plan-Nr.: 003	Brunnenschacht Rückgabebrunnen		
Edward Michalik GmbH Kirchstrasse 31 77815 Bühl	Bearbeiter:	E. Michalik	27.10.2024
	Gezeichnet:	E. Michalik	27.10.2024



Typ	WPW-I 17 H 400 Premium	WPW-I 22 H 400 Premium
Bestell-Nr.	201561	201562

Technische Daten

Energieeffizienzklasse Wärmepumpe W35	A+++	A+++
Energieeffizienzklasse Wärmepumpe W55	A+++	A+++
Energieeffizienzklasse Verbundanlage (Wärmepumpe + Regler) W35	A+++	A+++
Energieeffizienzklasse Verbundanlage (Wärmepumpe + Regler) W55	A+++	A+++
Wärmeleistung bei W10/W35 (EN 14511)	16,60 kW	22,10 kW
Leistungszahl bei W10/W35 (EN 14511)	5,90	5,90
SCOP (EN 14825)	6,40	6,48
Schalleistungspegel (EN 12102)	47 dB(A)	49 dB(A)
Einsatzgrenze heizungsseitig min. (mit Not-/Zusatzheizung)	15 °C	15 °C
Einsatzgrenze heizungsseitig max.	65 °C	65 °C
Höhe	1226 mm	1226 mm
Breite	600 mm	600 mm
Tiefe	822 mm	822 mm
Gewicht	132 kg	140 kg
Nennspannung Verdichter	400 V	400 V
Nennspannung Not-/Zusatzheizung	400 V	400 V
Kältemittel	R410 A	R410 A

INSTALLATION

Technische Daten

		WPW-I 07 H 400 Premium	WPW-I 10 H 400 Premium	WPW-I 12 H 400 Premium	WPW-I 17 H 400 Premium	WPW-I 22 H 400 Premium
Anforderung Wärmeträgermedium wärmequellenseitig						
Ammonium Wärmeträgermedium	mg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Chlor Wärmeträgermedium	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Chlorid Wärmeträgermedium	mg/l	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200
Eisen mit Mangan Wärmeträgermedium	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
El. Leitfähigkeit Wärmeträgermedium	µS/cm	>50<2500	>50<2500	>50<2500	>50<2500	>50<2500
Kohlensäure (freie aggressive) Wärmeträgermedium	mg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
Mangan Wärmeträgermedium	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
pH-Wert Wärmeträgermedium		6-8	6-8	6-8	6-8	6-8
Sauerstoff Wärmeträgermedium	mg/l	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8
Sulfat Wärmeträgermedium	mg/l	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Sulfid Wärmeträgermedium	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Werte						
Druckdifferenz heizungsseitig	hPa	94	138	138	181	316
Druckdifferenz wärmequellenseitig	hPa	34	46	46	86	126
Volumenstrom Heizung (EN 14511) bei A7/W35, B0/W35 und 5 K	m³/h	1,20	1,80	2,20	2,90	3,80
Volumenstrom heizungsseitig intern	l	1,80	2,40	3,30	3,80	3,80
Volumenstrom wärmequellenseitig	m³/h	1,60	1,85	2,20	3,0	3,9
Volumen quellenseitig intern	l	4,00	4,00	7,50	7,50	9,90

Weitere Daten

	WPW-I 07 H 400 Pre- mium	WPW-I 10 H 400 Pre- mium	WPW-I 12 H 400 Pre- mium	WPW-I 17 H 400 Pre- mium	WPW-I 22 H 400 Pre- mium
	201558	201559	201560	201561	201562
Maximale Aufstellhöhe m	2000	2000	2000	2000	2000

Unterwasserpumpe

KIND 4NUP 5-2

Fördermedium:

Medium	Wasser
Dichte	998,2
Medientemperatur während des Betriebes	20
Max. Medientemperatur	40

Technische Daten:

Pumpendrehzahl	2900
Förderstrom	s. Kennlinie
Anzahl der Stufen	3
Rückschlagklappe	ja

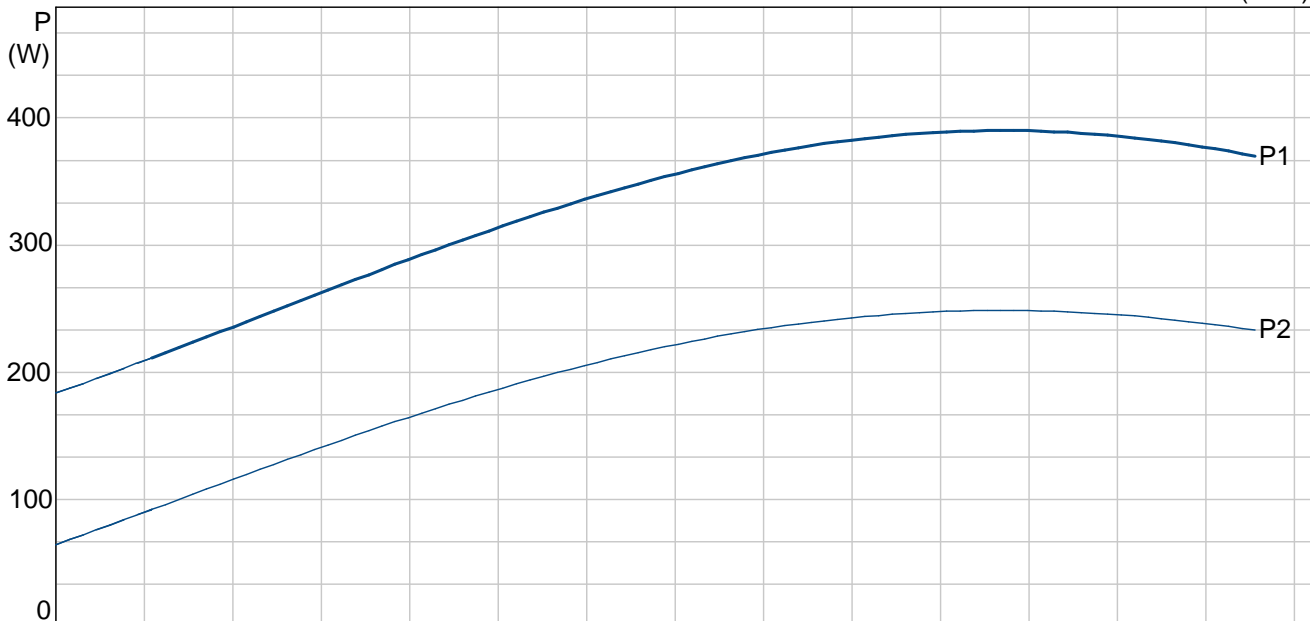
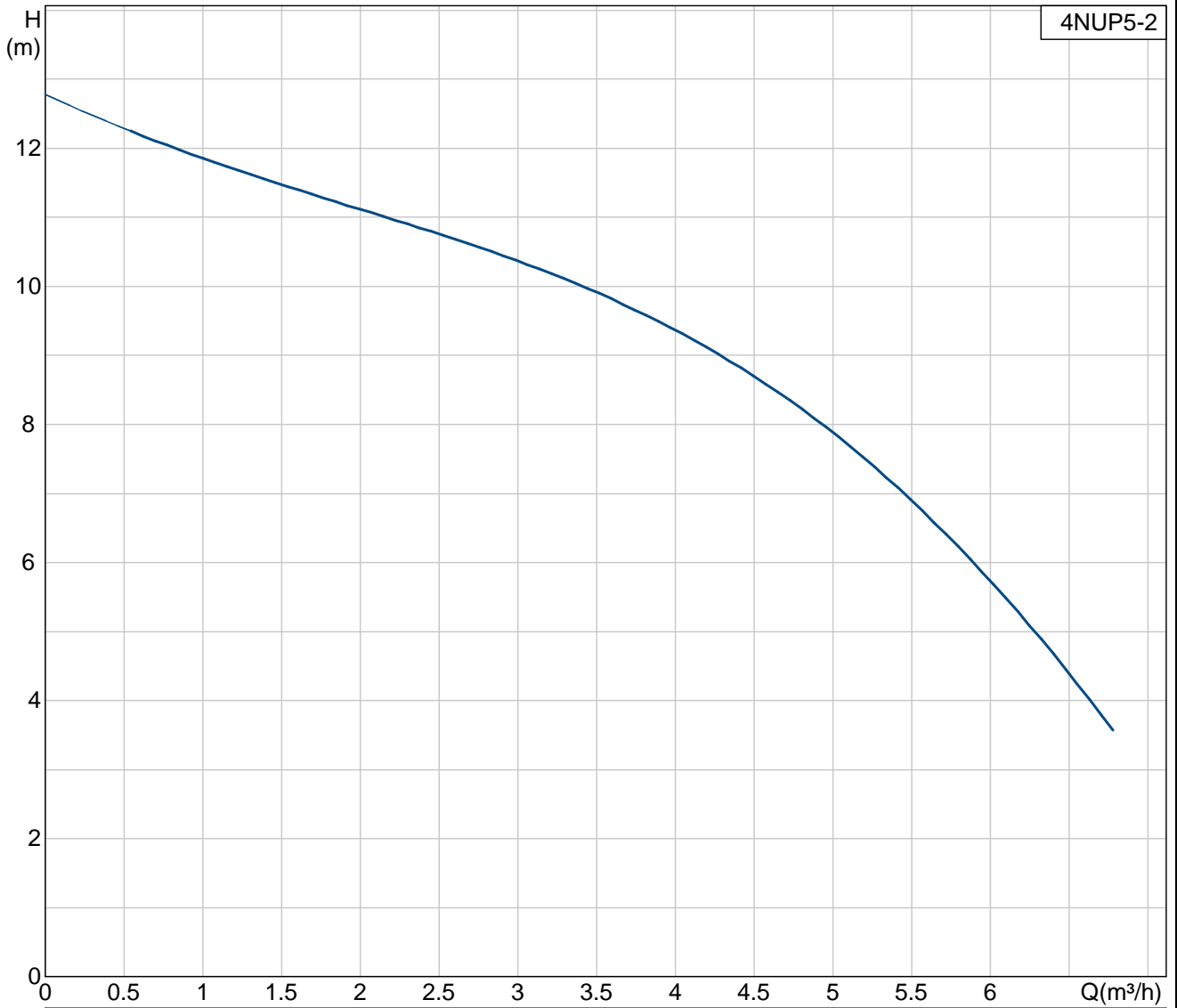
Instalation:

Anschluss Druckstutze	1 1/2"
Durchmesser	98 mm

Motor:

Franklin 0,25 kW, s. Anlage

4NUP5-2



Wirkungsgradverbessertem FRANKLIN Motor -Made in Germany- 3 x 400V Drehstrom, 0,25 kW

Franklin Electric Motor, für den Betrieb am 3 Phasen-Netz. Mit diesen Motoren erhalten Sie einen wartungsfreien und langlebigen Antrieb für Ihre 4" Unterwasserpumpe.

Produktmerkmale:

- wirkungsgradverbessertem Spezialmotor für die Geothermieanwendung
- Kurzschlußläufermotor mit hermetisch vergossenen Wicklungen, kriechstromfeste Statorisolierung
- austauschbare Motorkabel durch Steckverbindung „Water Bloc“
- Kabelmaterial entspricht der Trinkwasser- Verordnung (KTW geprüft)
- Alle Motoren sind vorgefüllt und 100% getestet
- Wasser-/Frostschutzfüllung, keine Kontaminierung des Brunnens

Elektrische Daten

Bauart des Motors: 4" Super Stainless 3~

Flansch: 4" NEMA-Flansch

Nennleistung P: 0.25 kW

Netzfrequenz: 50 Hz

Nennspannung: 3 x 380-400-415 V

L1 Braun

L2 Schwarz

L3 Grau

Spannungstoleranz: +6% / -10% UN (Standard: 415 + 6% =440V, 380 - 10% = 342V)

Einschaltart: Direkt

Nennstrom : 0,7 A

Nennzahl: 2860 rpm

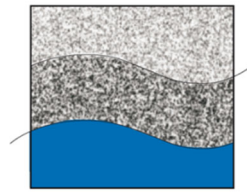
Schutzklasse: IP68

Isolationsklasse: B

Umgebungstemp.: max. 30°C

Externer Motorschutz erforderlich!

Auswahl thermischer Auslöser nach EN 60947, Auslösung < 10s bei 5 x IN

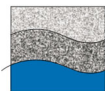


Frey-BGW
Büro für Geowissenschaften

Gutachten zur
Grundwasser-Wärmepumpenanlage

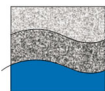
Projekt:
BV Hödle
Blumenstraße 18
79365 Rheinhausen
Flurstück Nr.: 3267

Proj. Nr.: P-241346



Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Angaben.....	4
1.1 Ortsangaben.....	4
1.2 Antragsteller	4
1.3 Betriebszweck	4
2 Beteiligte Firmen.....	5
2.1 Brunnenbau	5
2.2 Installation.....	5
2.3 Gutachten	5
3 Geo- und hydrogeologische Verhältnisse, Grundwasserfließrichtung.....	5
4 Umliegende Wasserrechte.....	6
5 Brunnenanlage.....	6
5.1 Entnahmebrunnen.....	6
5.2 Rückgabebrunnen.....	6
6 Anlagentechnik.....	7
6.1 Grundwasserwärmepumpe	7
6.2 Grundwasserförderpumpe	7
7 Hydrogeologische Berechnungen	7
7.1 Grundwasserentnahmemengen.....	7
7.2 Bestimmung der Brunnenkennwerte	7
7.2.1 Durchlässigkeitsbeiwert	8
7.2.2 Hydrogeologische Berechnungen	9
7.2.3 Absenkung- / Aufstau.....	9
7.2.4 Rückstromrate	10
7.2.5 Temperaturfelder	10
8 Chemismus des Grundwassers	11
9 Beurteilung.....	12
Berechnungsgrundlagen	13
Verwendete Abkürzungen.....	14
Zusätzliche, verwendete Abkürzungen aus dem Programm „GWP_SF“	14



Verzeichnis der Tabellen

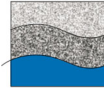
Tabelle 1: Brunnenkennwerte	S. 7
Tabelle 2: Ergebnisse Pump- und Auffüllversuch	S. 8
Tabelle 3: Ergebnisse der weiteren Berechnungen	S. 9

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Diagramm der Rückströmrat	S. 10
--	-------

Anlagen

Anlage 1: Übersichtslageplan	M 1:25.000
Anlage 2: Grundwasserfließrichtung u. -gefälle	M 1:50.000
Anlage 3: Lage der Brunnen u. hydrogeologische Angaben	M 1:500
Anlage 4: Brunnenkennwerte	M 1:500
Anlage 5.1: Temperaturfeldberechnung Lastfall Jahresmittel	
Anlage 5.2: Temperaturfelder Lastfall Jahresmittel	M 1:500
Anlage 5.3: Temperaturfeldberechnung Lastfall Winter	
Anlage 5.4: Temperaturfelder Lastfall Winter	M 1:2.500



1 Allgemeine Angaben

1.1 Ortsangaben

Landkreis: Emmendingen

Gemeinde: 79365 Rheinhausen

Gemarkung: Niederhausen

Adresse: Blumenstraße 18

Flurstücksnummer: 3267

1.2 Antragsteller

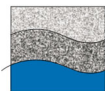
Ewald Hödle, Blumenstraße 18, 79365 Rheinhausen

1.3 Betriebszweck

Die Grundwasser-Wärmepumpenanlage dient zur Beheizung des Wohngebäudes sowie zur Brauchwassererwärmung.

Zu diesem Zweck wurde im südwestlichen Grundstücksbereich ein Entnahmebrunnen (EB) mit einem Ausbaudurchmesser von 125 mm und einer Teufe von m 14 u. GOK erstellt. Die Rückgabe des thermisch veränderten Grundwassers erfolgt über einen 14 m tiefen Rückgabebrunnen (RB), Ausbaudurchmesser 125 mm, im nördlichen Grundstücksbereich. Damit wird gewährleistet, dass das entnommene Grundwasser dem Grundwasserkörper wieder zugeführt wird (Anlage 3). Die Brunnen sind mit sickerwasserdichten Schächten und Zuleitungen sowie tagwasserdichten, abschließbaren Deckeln ausgebaut.

Der Heizbedarf beträgt rund 16 kW.



2 Beteiligte Firmen

2.1 Brunnenbau

Edward Michalik GmbH
Kirchstr. 31 77815 Bühl
Tel.: 07223 8061311
info@michalik-erdwaerme.de

2.2 Installation

HWK Haustechnik GmbH
Tullastraße 8, 79341 Kenzingen
Tel.: 07644/8721,
www.hwk-haustechnik.de, s.mocnik@hwk-haustechnik.de

2.3 Gutachten

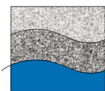
FREY-BGW
Büro für Geowissenschaften
August-Jeanmaire-Straße 27a, 79183 Waldkirch
Tel.: 07681/4748288, Fax: 07681/4979709
www.frey-bgw.de, info@frey-bgw.de;

3 Geo- und hydrogeologische Verhältnisse, Grundwasserfließrichtung

Das Bauvorhaben befindet sich an der südlichen Bebauungsgrenze von Niederhausen. Hier lagern die gut durchlässigen Kiese der Neuenburg Formation bis zur Endteufe, überdeckt durch rund 2 m mächtige sandig-schluffig-tonige Deckschichten.

Das Grundwasser fließt hier mit einem Gefälle von rd. 1,4 ‰ in nordwestliche Richtung (~306°) (Karte der Grundwasserhöhengleichen für mittlere Grundwasserverhältnisse, Oktober 1986, Raum Selestat-Lahr, Landesamt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 1999).

An den Brunnen wurde ein kombinierter Pump- und Auffüllversuch durchgeführt. Der ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert (Pumpversuch, Kap. 7.2.1) in der Dimension $\sim 10^{-4} - 10^{-3}$ m/s ist nach DIN 18130, TI 1 als *stark durchlässig* zu bezeichnen.



4 Umliegende Wasserrechte

Nach unserem Kenntnisstand bestehen keine umliegenden Wasserrechte, die durch die geplante Anlage beeinflusst würden, oder die den geplanten Betrieb einschränken würden.

5 Brunnenanlage

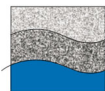
Die Höhen der Schachtdeckeloberkanten der Brunnen entsprechen den Geländeoberkanten.

5.1 Entnahmebrunnen

UTM-Koordinaten:	RW 404.618,8 HW 5.343.412,7
Verfahren:	Spülbohrung (Hammerbohrung), Bohrdurchmesser 219 mm
Ausbaudurchmesser:	125 mm
Teufe:	14,00 m ab GOK
Filterstrecke:	8,00 m – 14,00 m u. DOK
Höhe DOK:	168,00 m ü. NN
Flurabstand am 18.09.2024:	3,78 m u. DOK
Höhe Grundwasser:	164,22 m ü. NN
Schachtausbau:	Betonringfertigteile Ø 1,00 m mit Konus auf Ø 0,60 m
Schachttiefe:	ca. 1,20 m u. GOK
Schachtabdeckung (Deckel):	tagwasserdicht, abschließbar
Leitung zur WP:	PE-Rohr AD 50

5.2 Rückgabebrunnen

UTM-Koordinaten:	RW 404.619,9 HW 5.343.428,2
Verfahren/Ausbaudurchmesser:	wie EB
Teufe:	14,00 m ab GOK
Filterstrecke:	7,00 m – 14,00 m u. DOK
Höhe DOK:	167,80 m ü. NN
Flurabstand am 18.09.2024:	3,58 m u. DOK
Höhe Grundwasser:	164,22 m ü. NN
Schachtausbau:	wie EB



6 Anlagentechnik

6.1 Grundwasserwärmepumpe

Es wird eine Stieble Eltron Wärmepumpe, Fabrikat WPW-I 17 installiert. Dies ist eine Solemaschine, die über einen Wärmetauscher von der Grundwasserseite getrennt ist. Die Heizleistung beträgt bei einem Grundwasservolumenstrom von 1,11 l/s (4,0 m³/h), einer Spreizung von 3 K und einer heizungsseitigen Vorlauftemperatur von 35° C 16,60 kW (Anhang 3). Als Kältemittel wird R410A verwendet (Anhang 4). Die Wärmepumpe schaltet über serienmäßig eingebaute Druckwächter bei Leckage automatisch ab.

6.2 Grundwasserförderpumpe

Das Grundwasser wird mit einer Kind Tauchpumpe, Modell 4NUP5-2 entnommen.

7 Hydrogeologische Berechnungen

7.1 Grundwasserentnahmemengen

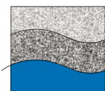
Die Grundwasser-Wärmepumpenanlage benötigt einen Grundwasserdurchsatz von 4,00 m³/h (1,11 l/s). Die Wärmepumpenanlage wird nach VDI 4640 für die Heizung 1.800 Stunden/Jahr und für das Brauchwasser 600 Stunden/Jahr betrieben werden. Das ergibt eine jährliche Gesamtmenge von rund 9.600 m³/a.

7.2 Bestimmung der Brunnenkennwerte

Den hydrogeologischen Berechnungen liegen folgende Brunnenkennwerte zugrunde:

Tab. 1: Brunnenkennwerte

Brunnenkennwerte	Zeichen	Messwert
Flurabstand EB/RB am 18.09.2024	A [m]	3,78/3,58
Brunnentiefe EB/RB	T [m]	14,00/14,00
Brunnenradius EB/RB	r [m]	0,06/0,06
Wassersäule EB/RB	h _{EB} [m]	10,22/10,42
Filterlänge EB/RB	l [m]	6,00/7,00
Grundwassergefälle	I [m/km]	1,4
Brunnenabstand	a [m]	15,60
Anströmwinkel	α [°]	57



7.2.1 Durchlässigkeitsbeiwert

Am 18.09.2024 wurde durch die Fa. Edward Michalik GmbH ein Pumpversuch (PV) am EB und ein Auffüllversuch (AV) am RB bis zum quasistationären Zustand zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes durchgeführt. Die Entnahme- bzw. Auffüllmenge betrug 2,0 l/s. Dabei ergaben sich eine Absenkung im EB von 0,34 m und ein Aufstau im RB von 0,34 m.

Für die Berechnung des Kf-Wertes nach Dupuit-Thiem genügt die Absenkung bzw. der Aufstau mit der zugehörigen Entnahme-/Auffüllmenge im Beharrungszustand. Der Durchlässigkeitsbeiwert wird nach der Formel für quasistationäre Verhältnisse im freien Grundwasser, ohne Beobachtungspegel nach Dupuit-Thiem berechnet. Hierbei wird von dem geringen Schwankungsbereich des Logarithmus von R/r ausgegangen und mit Ln 3,3 eine erste Annäherung erzielt (nach Logan, 1964). Anschließend kann der Absenktrichter nach Kusakin berechnet und damit der kf-Wert präzisiert werden.

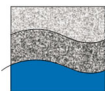
Der Durchlässigkeitsbeiwert aus dem PV beträgt in erster Annäherung $k_f = 2,56 \cdot 10^{-4}$ m/s, der präzisierte kf-Wert $k_f = 1,09 \cdot 10^{-3}$ m/s. Der Durchlässigkeitsbeiwert aus dem AV beträgt in erster Annäherung $k_f = 2,51 \cdot 10^{-4}$ m/s, der präzisierte kf-Wert $k_f = 1,07 \cdot 10^{-3}$ m/s.

Die Absenkung im Betriebszustand wird aus den Pump- und Auffüllversuchen, unter Zugrundelegung der Linearität (analog zur Lineargleichung), ermittelt. Daraus ergeben sich bei einer Entnahme von 1,11 l/s im Betriebszustand eine Absenkung von 0,19 m im EB und ein Aufstau von 0,19 m im RB.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Tab. 2: Ergebnisse Pump- und Auffüllversuch

Entnahme-/ Auffüllmenge aus EB/RB	Q_{PV} [m ³ /s]	$2,00 \cdot 10^{-3}$
Absenkung im EB	s_{PV} [m]	0,34
Aufstau im RB	s_{AV} [m]	0,34
Durchlässigkeitsbeiwert aus PV	$k_{f_{PV}}$ [m/s]	$1,09 \cdot 10^{-3}$
Durchlässigkeitsbeiwert aus AV	$k_{f_{AV}}$ [m/s]	$1,07 \cdot 10^{-3}$
Entnahmemenge Wärmepumpe	Q_{WP} [m ³ /s]	$1,11 \cdot 10^{-3}$
Absenkung im Betriebszustand im EB	s_{EB} [m]	0,19
Aufstau im Betriebszustand im RB	s_{RB} [m]	0,19



7.2.2 Hydrogeologische Berechnungen

Mit den Brunnenkennwerten aus Tabelle 1 und der Pump- und Auffüllversuchsauswertung aus Tabelle 2 können die hydrogeologischen Berechnungen zur Beschreibung der Anlage durchgeführt werden, wobei der errechnete k_f -Wert aus dem PV für die weiteren Berechnungen herangezogen wird. Der k_f -Wert aus dem AV wird für die Temperaturfeldberechnung herangezogen (Kap. 7.2.5). Die Ergebnisse sind in Tab. 3 aufgelistet (Rechengrundlagen im Anhang):

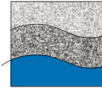
Tab. 3: Ergebnisse der weiteren Berechnungen

Parameter	Dimension	Wert
Einzugsbreite	B [m]	71,14
Zuströmbreite	b [m]	35,57
Unterer Kulminationspunkt	x_o [m]	11,33
Reichweite des Absenktrichters	R_{AT} [m]	11,23
Reichweite des Aufstaukegels	R_{AK} [m]	11,53
Filtereintrittsgeschwindigkeit EB	v_F [m/s]	$2,20 \cdot 10^{-3}$
Fassungsvermögen EB	F [m ³ /s]	$5,14 \cdot 10^{-3}$
Brunnenabstand Mehlhorn (Mittel aus EB/RB)	a^* [-]	1,38

7.2.3 Absenkung- / Aufstau

Die Absenkung im EB während des Betriebes der Wärmepumpe beträgt 0,19 m, die Reichweite des Absenktrichters 11,23 m. Der Aufstau im Rückgabebrunnen während des Betriebes der Wärmepumpe beträgt 0,19 m, die Reichweite des Aufstaukegels 11,53 m.

Innerhalb des Absenktrichters und des Aufstaukegels befinden sich keine benachbarten Gebäude, nachteiligen Auswirkungen auf weitere Gebäude sind daher nicht zu erwarten.



7.2.4 Rückstromrate

Aus dem Diagramm folgt, dass die Rückströmrate nach Mehlhorn (Abb. 1) bei einem Brunnenabstand a^* von 1,38 und einem Anströmwinkel von $57^\circ \sim 30$ ist und damit kein hydrothormaler Kurzschluss zwischen dem Entnahmebrunnen und dem Rückgabebrunnen besteht.

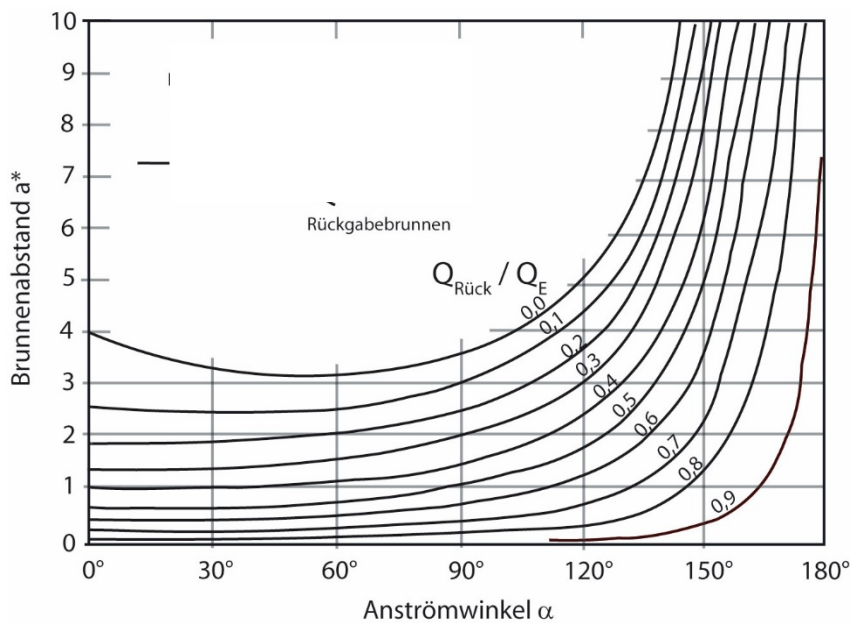
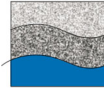


Abb. 1: Diagramm der Rückströmrate (aus Mehlhorn et al., 1981)

7.2.5 Temperaturfelder

Die Temperaturfelder werden für die Lastfälle Jahresmittelwert und Winterbetrieb gerechnet. Die Berechnungen wurden mit dem Programm GWP-SF der Ingenieurgesellschaft PROF. Kobus und Partner GmbH, Stuttgart, ermittelt (Anlage 5.1, 5.2, 5.3 und 5.4).

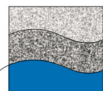


Lastfall Jahresmittel: 1° K-Isotherme: Länge 54 m, Breite 19 m
 2° K-Isotherme: Länge 44 m, Breite 15 m
 3° K-Isotherme: Länge 37 m, Breite 12 m

Lastfall Winterbetrieb: 1° K-Isotherme: Länge 455 m, Breite 29 m
 2° K-Isotherme: Länge 113 m, Breite 14 m
 3° K-Isotherme: Länge 50 m, Breite 9 m

8 Chemismus des Grundwassers

Eine Wasseranalyse liegt und nicht vor, erfahrungsgemäß ist das Grundwasser im Projektgebiet für den Einsatzzweck geeignet. Zur Sicherheit kann nachträglich eine Wasserprobe entnommen und nach den brunnenrelevanten Parameter Eisen und Mangan untersucht werden.



9 Beurteilung

Die Grundwasser-Wärmepumpenanlage "BV Hödle, Rheinhausen" wurde auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Unterlagen sowie den im Gelände erhobenen Daten beurteilt und weiterführende Berechnungen durchgeführt. Die Situation stellt sich wie folgt dar:

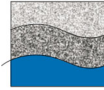
Das Grundwasser fließt in nordwestliche Richtung (306°) mit einem durchschnittlichen Gefälle von rd. 1,4 ‰. Das Temperaturfeld der 1° Isotherme folgt im Lastfall Jahresmittel der Fließrichtung auf einer Länge von 54 m, im Lastfall Winterbetrieb 455 m.

Infolge der Berechnungen und auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Unterlagen bestehen aus gutachterlicher Sicht keine Einwände gegen den Betrieb der beantragten Grundwasser-Wärmepumpenanlage, vorbehaltlich der Ausführungen aus Kapitel 8.

Waldkirch, den 22.11.2024

Christian Frey
(Projektleiter)

Lutz Gehring
(Projektbearbeiter)



Berechnungsgrundlagen

Durchlässigkeitsbeiwert nach DUPUIT–THIEM

$$k_F = 0,733 \cdot Q_{PV} \cdot \frac{\ln \frac{R}{r}}{h_{EB}^2 - h_w^2} [m/s]$$

Einzugsbreite (aus Hölting, 1992)

$$B = \frac{Q_{WP}}{k_f \cdot I \cdot h_{EB}}$$

Zuströmbreite (aus Hölting, 1992)

$$b = \frac{B}{2}$$

Unterer Kulminationspunkt (aus Hölting, 1992)

$$x_0 = \frac{B}{2\pi}$$

Reichweite des Absenktrichters (Kusakin)

$$R = 575 \cdot s_{PV} \cdot \sqrt{k_f \cdot h_{EB}}$$

Filtereintrittsgeschwindigkeit (Sichard)

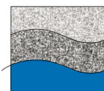
$$v_F = \frac{\sqrt{k_f}}{15}$$

Fassungsvermögen (Sichard)

$$F_f = 2\pi \cdot r \cdot l \cdot v_F$$

Brunnenabstand a^* (Mehlhorn)

$$a^* = a \frac{2\pi \cdot h_{EB} \cdot k_f \cdot I}{Q_{WP}}$$

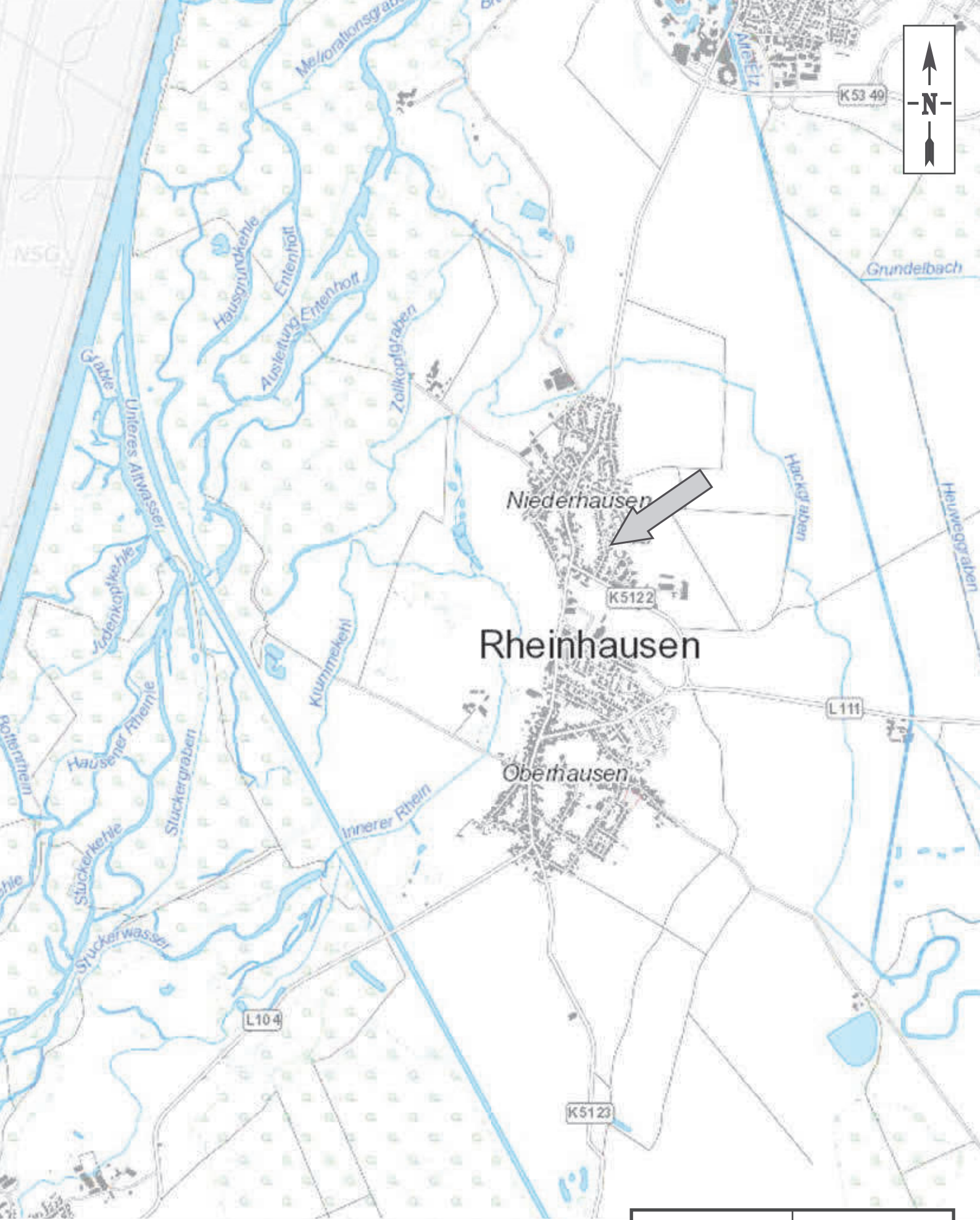


Verwendete Abkürzungen

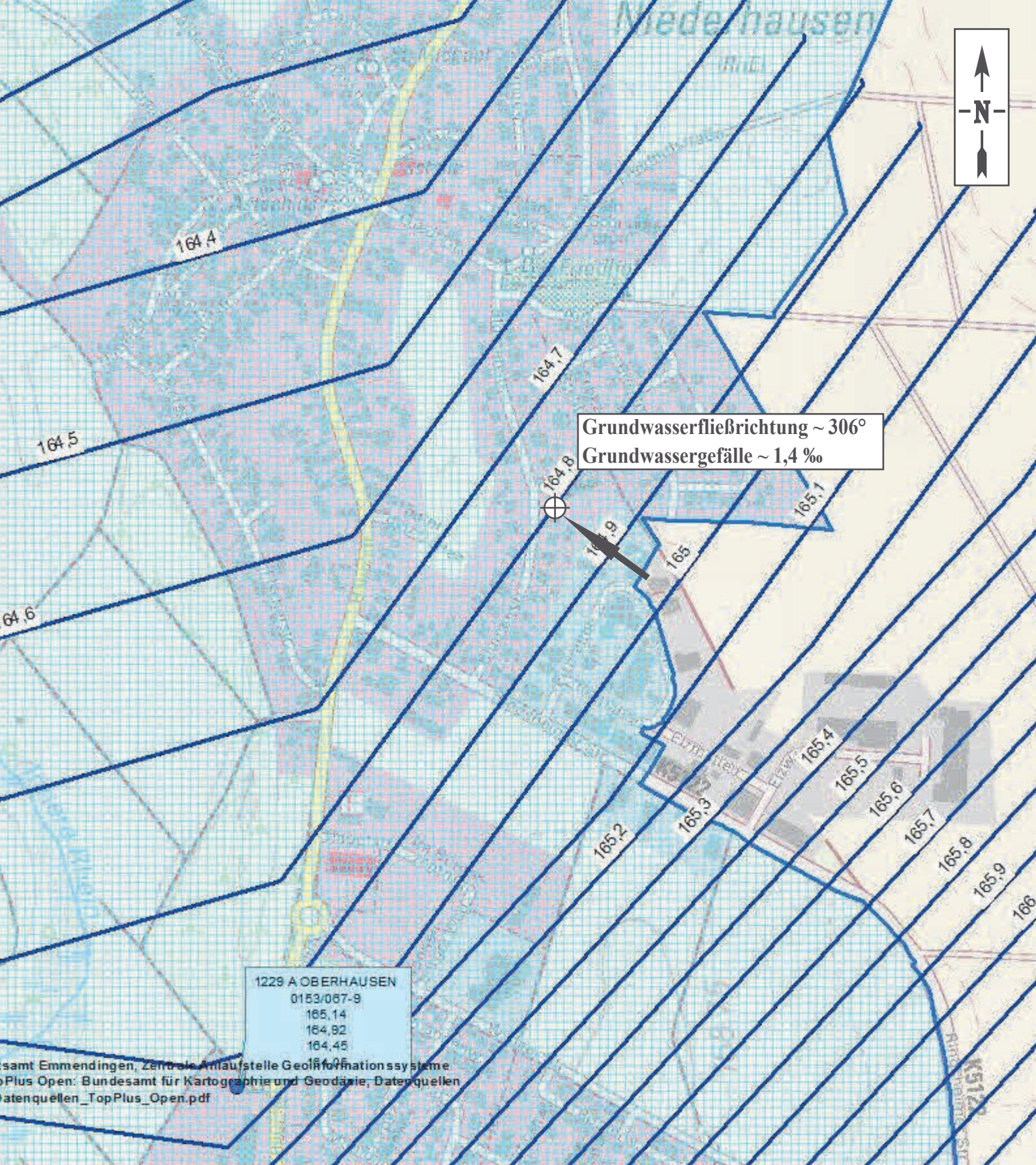
A [m]:	Flurabstand
a [m]:	Brunnenabstand
a* [-]:	Brunnenabstand Mehlhorn
α [°]:	Anströmwinkel
B [m]:	Einzugsbreite
b [m]:	Zuströmbreite
h_{EB} [m]:	Wassersäule im EB
h_{RB} [m]:	Wassersäule im EB
h_w [m]:	abgesenkte Wassersäule im EB
I [m/km]:	Grundwassergefälle
k_f -Wert [m/s]:	Durchlässigkeitsbeiwert
l [m]:	Filterlänge
F [m ³ /s]:	Fassungsvermögen
Q_{PV} [m ³ /s]:	Entnahmemenge Pumpversuch
Q_{WP} [m ³ /s]:	Entnahmemenge der Wärmepumpe
R_{AT} [m]:	Reichweite des Absenktrichters
R_{AK} [m]:	Reichweite des Aufstaukegels
r [m]:	Brunnenradius
s_{PV} [m]:	Absenkung während des Pumpversuchs
s_{AV} [m]:	Aufstau während des Auffüllversuchs
s_{EB} [m]:	Absenkung im Betriebszustand im EB
s_{RB} [m]:	Aufstau im Betriebszustand im RB
T [m]:	Brunnentiefe
v_F [m]:	Filtereintrittsgeschwindigkeit
x_o [m]:	Unterer Kulminationspunkt

Zusätzliche, verwendete Abkürzungen aus dem Programm „GWP_SF“

Q [m ³ /s]	zugrunde gelegter Grundwasservolumenstrom
ΔT [° K]	Temperaturspreizung
I_o (h) [-]	Grundwassergefälle
n_f [-]	effektives Porenvolumen
m [m]	nutzbare Grundwassermächtigkeit
R [-]	Retardation



 <p>Frey-BGW Büro für Geowissenschaften</p>	Anlage 1
	M 1:25.000
Übersichtslageplan	
BV Hödle, Rheinhausen	



...amt Emmendingen, Zentral-Anlaufstelle Geoinformationssysteme
 ...Plus Open: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Datenquellen
 ...atenquellen_TopPlus_Open.pdf

Interaktive Kreiskarte


Ers tellt für Maßstab 1:5 000

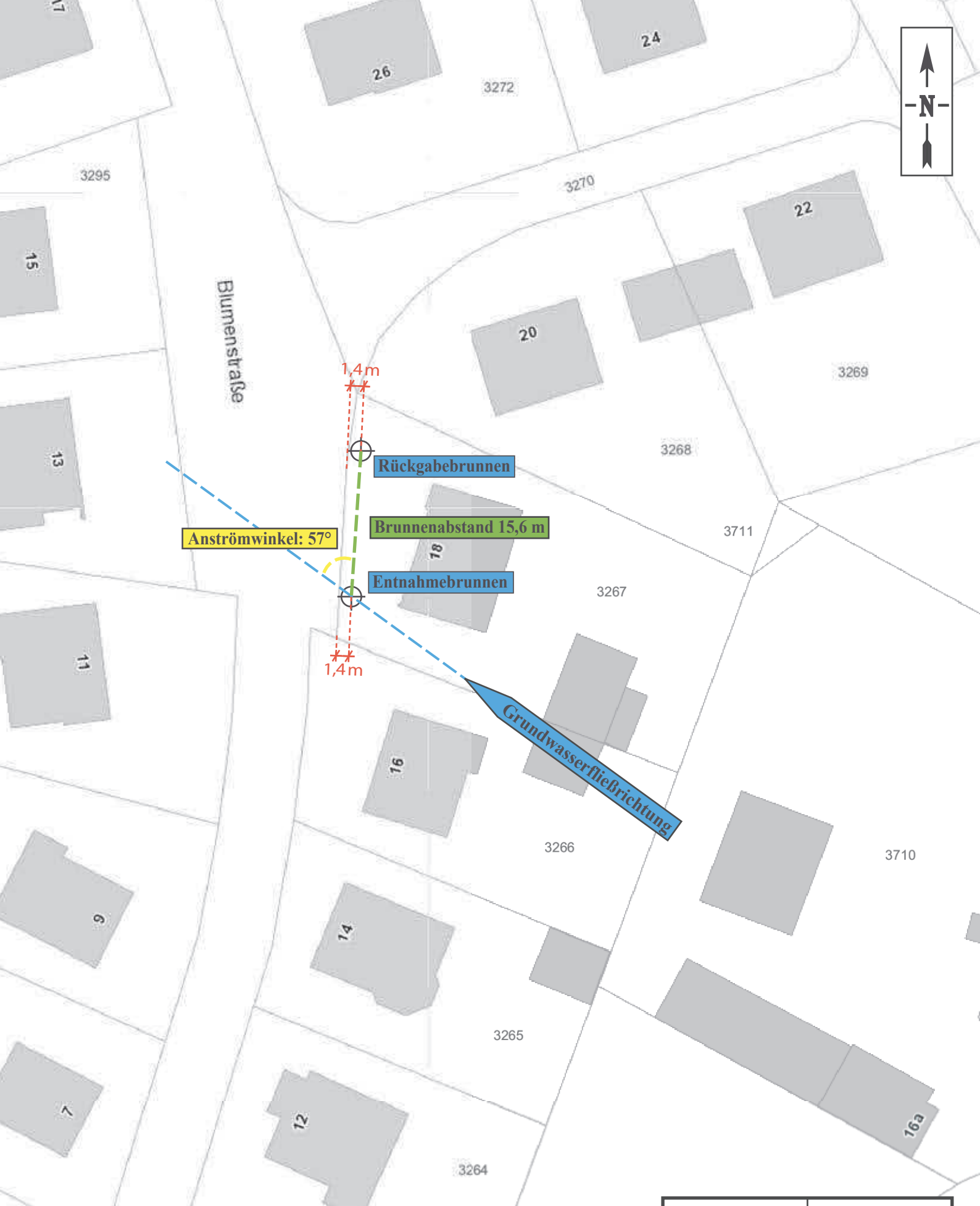


Ers teller Gast

Ers tellungsdatum 14.11.2024

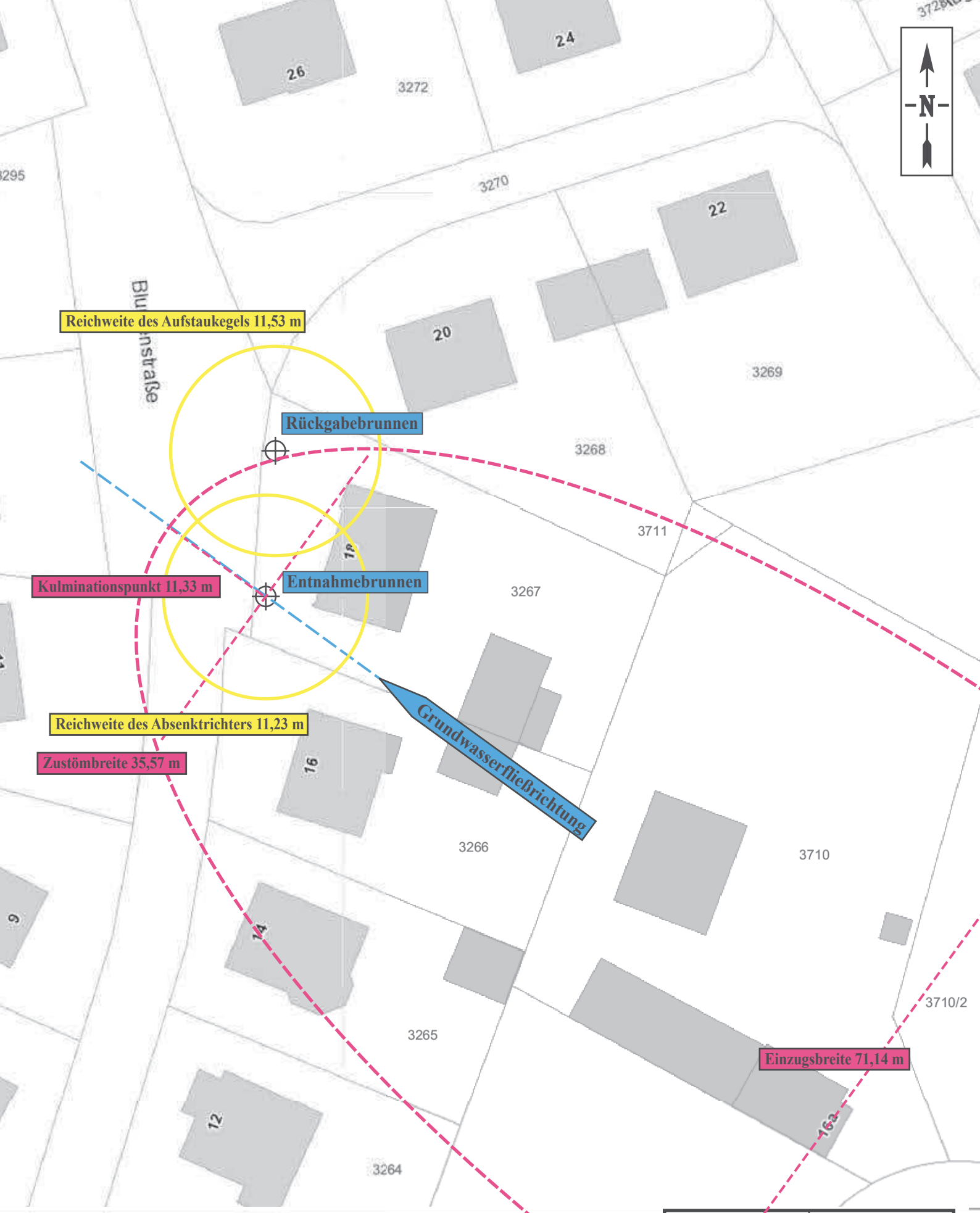
Stand der L egenschaftsdaten: 09/2023; C

 <p>Frey-BGW Büro für Geowissenschaften</p>	<p>Anlage 2</p>
	<p>M 1:5.000</p>
<p>Grundwasserfließrichtung und -gefälle</p>	
<p>BV Hödle, Rheinhausen</p>	



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

 Frey-BGW Büro für Geowissenschaften	Anlage 3
	M 1:500
Lage der Brunnen und hydrogeologische Angaben	
BV Hödle, Rheinhausen	



Reichweite des Aufstaukegels 11,53 m

Rückgabebrunnen

Kulminationspunkt 11,33 m

Entnahmebrunnen

Reichweite des Absenkebeckens 11,23 m

Grundwasserfließrichtung

Zustömbreite 35,57 m

Einzugsbreite 71,14 m

Grundlage:
- Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
- Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

	Anlage 4
	M 1:500
Brunnenkennwerte	
BV Hödle, Rheinhausen	

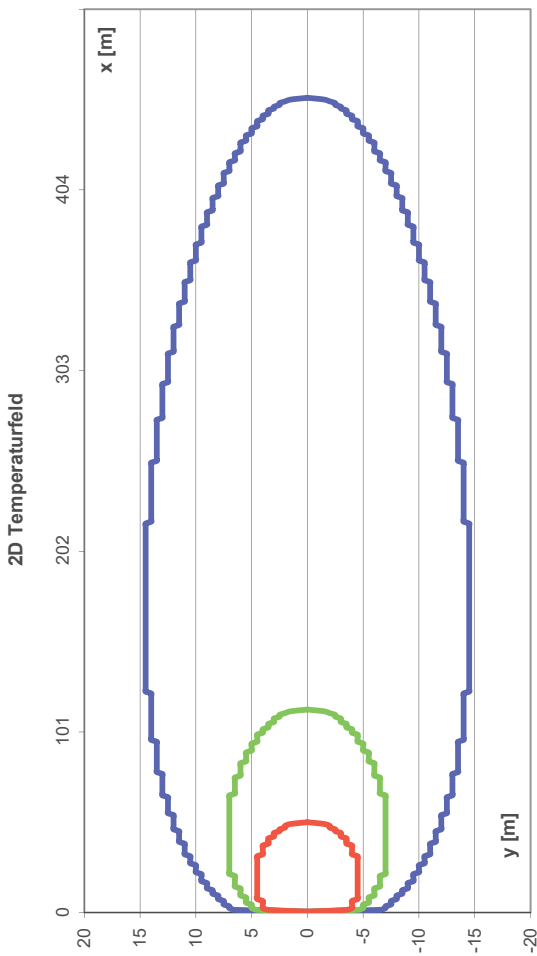
Auswertung der Berechnung des Temperaturfeldes, BV Höhle, Lastfall Jahresmittel

Randbedingungen / Parameter	
Q	0,000304 m ³ /s
ΔT	3 K
k_r	0,00107 m/s
grad(h)	0,0014 -
n_r	0,15 -
m	10,22 m
γ_L	6,2 m
γ_T	0,62 m
R	3 -

Ausdehnung	
ΔT [°C]	x [m]
3	50
2	113
1	455

Δy	0,5 m
t	10000 d

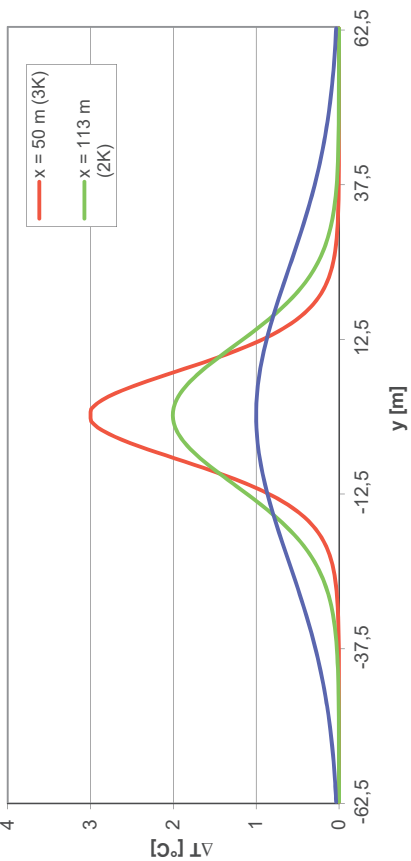
Achtung! Programm möglicherweise für diesen Fall ungeeignet!



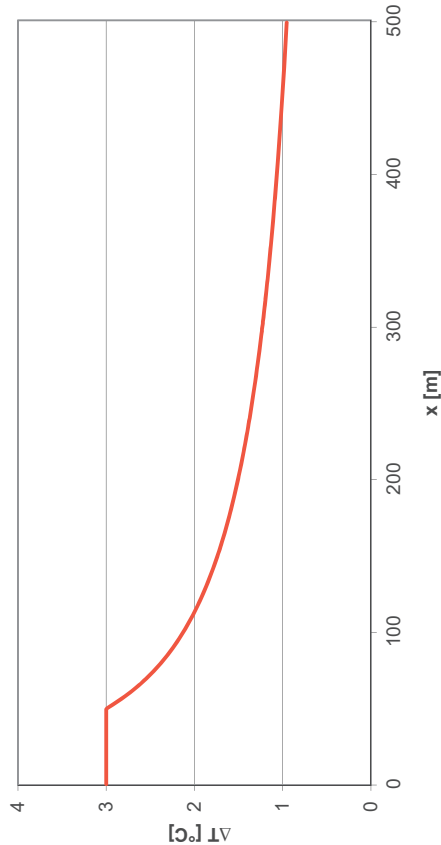
Wichtig!

Erst ab einer Entfernung von x = 124 m vom Brunnen beträgt der Fehler weniger als 1% gegenüber der exakten Lösung. Es treten Fehler im 2D Temperaturfeldprogramm auf, wenn $251 \cdot \Delta y$ kleiner als die Breite der 1K Isothermen ist.

Temperaturprofile bei den max. Ausdehnungen der Isothermen in x-Richtung

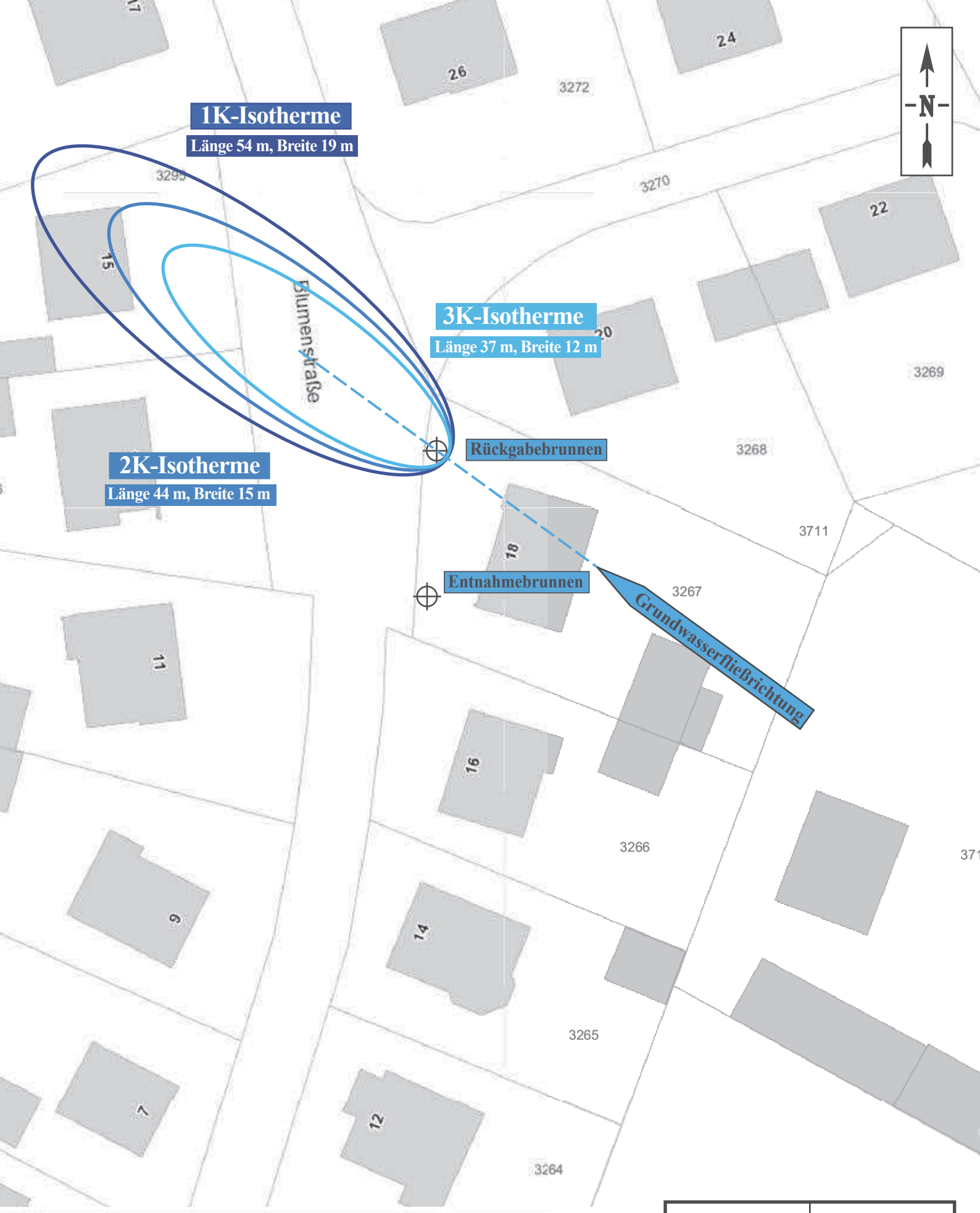


Temperaturprofil bei y = 0 m nach 10000 Tagen




Berechnung mit GWP_SF
Version: 09.05

 <p>Frey-BGW Büro für Geowissenschaften</p>	Anlage 5.1
	<p>Temperaturfeldberechnung Lastfall Jahresmittel</p> <p>BV Höhle, Rheinhausen</p>



11.2024

Grundlage:
- Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
- Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

 <p>Frey-BGW Büro für Geowissenschaften</p>	Anlage 5.2
	M 1:500
Temperaturfelder Lastfall Jahresmittel	
BV Hödle, Rheinhausen	

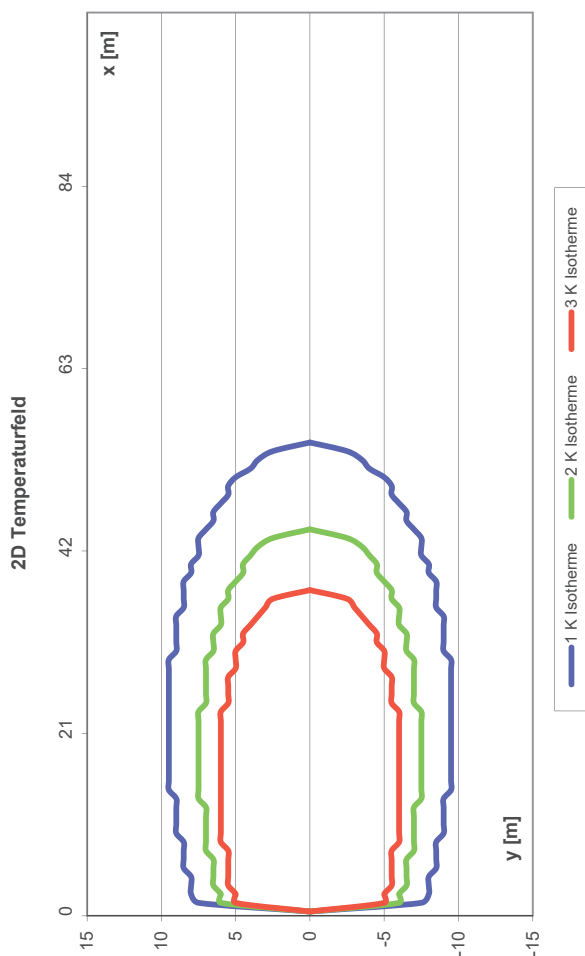
Auswertung der Berechnung des Temperaturfeldes, BV Höhle, Lastfall Winterbetrieb

Randbedingungen / Parameter	
Q	0,000608 m ³ /s
ΔT	3 K
k _r	0,00107 m/s
grad(h)	0,0014 -
n _r	0,15 -
m	10,22 m
γ _L	6,2 m
γ _T	0,62 m
R	3 -

Ausdehnung	
ΔT [°C]	x [m]
3	37
2	44
1	54

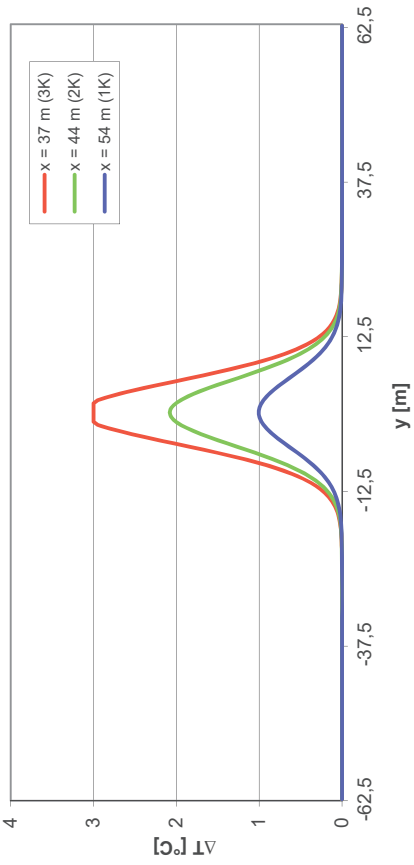
Δy	0,5 m
t	120 d

Achtung! Programm möglicherweise für diesen Fall ungeeignet!

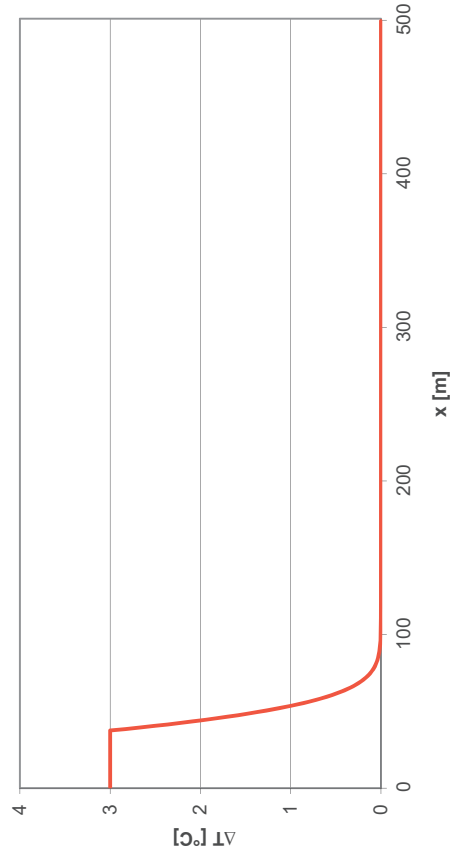


Wichtig! Erst ab einer Entfernung von x = 124 m vom Brunnen beträgt der Fehler weniger als 1% gegenüber der exakten Lösung. Es treten Fehler im 2D Temperaturfeldprogramm auf, wenn 251 * Δy kleiner als die Breite der 1K Isothermen ist.

Temperaturprofile bei den max. Ausdehnungen der Isothermen in x-Richtung

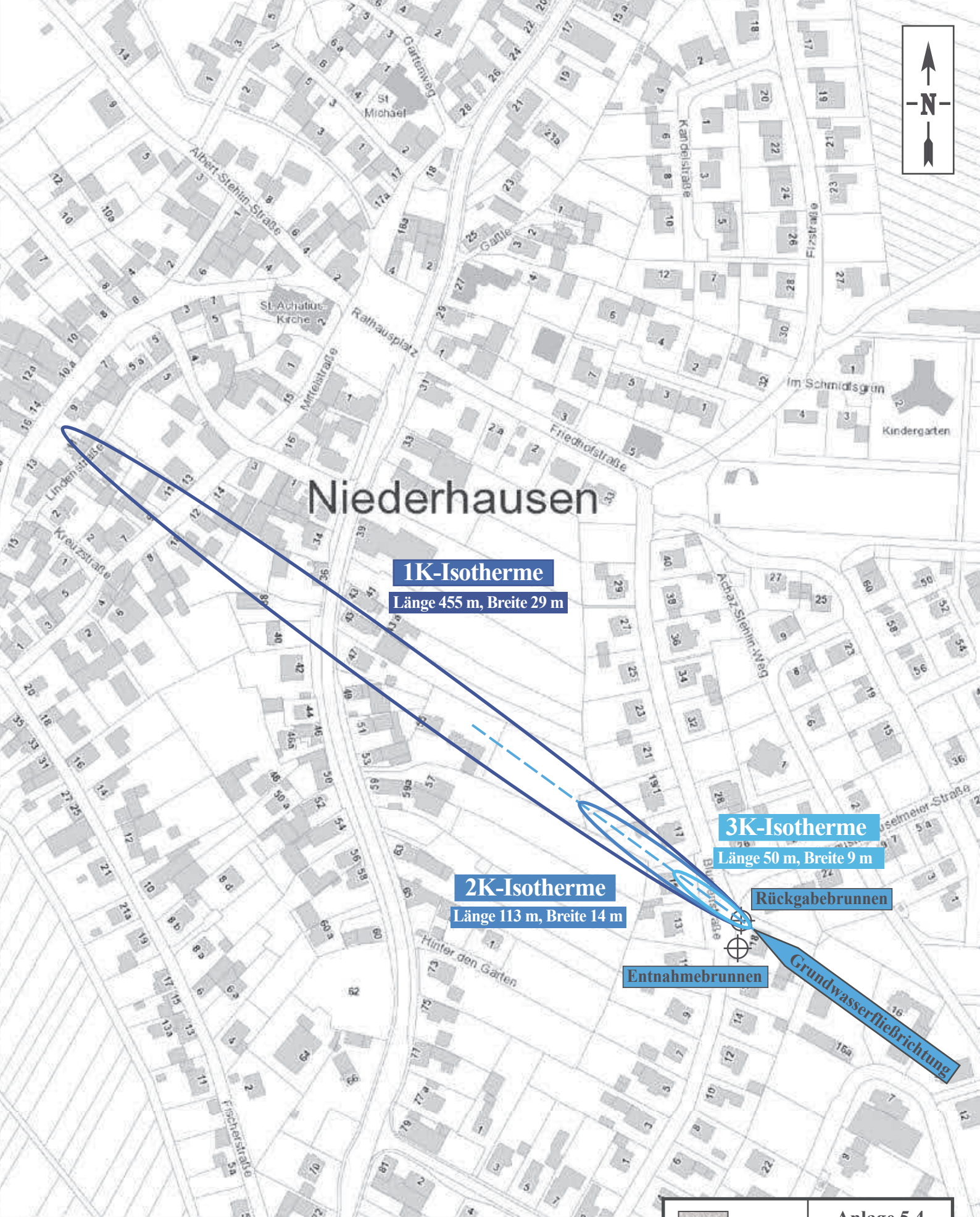
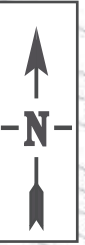


Temperaturprofil bei y = 0 m nach 120 Tagen




Berechnung mit GWP_SF
Version: 09.05

 <p>Frey-BGW Büro für Geowissenschaften</p>	Anlage 5.3
	<p>Temperaturfeldberechnung Lastfall Winter</p> <p>BV Höhle, Rheinhausen</p>



1.11.2024

Grundlage:
- Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
- Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

 Frey-BGW Büro für Geowissenschaften	Anlage 5.4
	M 1:2.500
Temperaturfelder Lastfall Winter	
BV Hödle, Rheinhausen	