

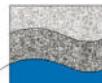


**Gutachten zur**

**Grundwasser-Wärmepumpenanlage**

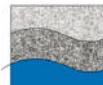
**Projekt:  
BV Kern  
Keltenweg 12  
79258 Feldkirch  
Flurstück Nr.: 1767**

**Proj. Nr.: P-211307**



## **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 Entnahmeh Brunnen.....  | 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 .....   | 11 |
| Berechnungsgrundlagen .....   | 12 |
| Verwendete Abkürzungen.....   | 13 |
| Zusätzliche, verwendete Abkürzungen aus dem Programm „GWP_SF“ .....     | 13 |



## **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**

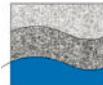
|  |       |
|--|-------|
| Abbildung 1: Diagramm der Rückströmraten | S. 10 |
|--|-------|

## **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 1:4.000  |
| Anlage 5.1: | Temperaturfeldberechnung Lastfall Jahresmittel           |            |
| Anlage 5.2: | Temperaturfelder Lastfall Jahresmittel                   | M 1:1.000  |
| Anlage 5.3: | Temperaturfeldberechnung Lastfall Winter                 |            |
| Anlage 5.4: | Temperaturfelder Lastfall Winter                         | M 1: 1.000 |
| Anlage 5.5: | Temperaturfeldberechnung Lastfall Kühlung                |            |
| Anlage 5.6: | Temperaturfelder Lastfall Kühlung                        | M 1:500    |
| Anlage 6:   | Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse mit Schachtausbau |            |

## **Anhang**

|           |  |
|-----------|--|
| Anhang 1: | Kennlinien und Technische Daten der Grundwasserentnahmepumpe |
| Anhang 2: | Technische Daten der Grundwasser-Wärmepumpe                  |
| Anhang 3: | Sicherheitsdatenblatt des Kältemittels                       |
| Anhang 4: | Zertifizierung des Bohrunternehmens                          |
| Anhang 5: | Protokolle der Pumpversuche                                  |



## 1 Allgemeine Angaben

### 1.1 Ortsangaben

Landkreis: Breisgau-Hochschwarzwald

Gemeinde: 79258 Hartheim

Gemarkung: Feldkirch

Adresse: Keltenweg 12

Flurstücksnummer: 1767

### 1.2 Antragsteller

Alexander Kern, Römerstraße 25, 79258 Hartheim

### 1.3 Betriebszweck

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

Zu diesem Zweck wurde im südlichen Grundstückbereich ein Entnahmestollen (EB) mit einem Ausbaudurchmesser von 150 mm und einer Teufe von 18,20 m u. GOK erstellt. Die Rückgabe des thermisch veränderten Grundwassers erfolgt über einen 18,00 m tiefen Rückgabebrunnen (RB), Ausbaudurchmesser 150 mm, im nördlichen Grundstücksbereich. Damit wird gewährleistet, dass das entnommene Grundwasser dem Grundwasserkörper wieder zugeführt wird (Anlage 3). Die Brunnen sind mit tag- und sickerwasserdichten Schächten und Zuleitungen sowie tagwasserdichten, abschließbaren Deckeln ausgebaut.

Der Heizbedarf beträgt rund 15 kW.



## 2 Beteiligte Firmen

### 2.1 Brunnenbau

Drillexpert GmbH  
Siemensstraße 9, 79331 Teningen-Nimburg  
Tel.: 07663/603880; Fax: 076636038822  
[www.drillexpert.de](http://www.drillexpert.de); [info@drillexpert.de](mailto:info@drillexpert.de)

### 2.2 Installation

Rampf GmbH  
Max-Immelmann-Allee 21, 79427 Eschbach  
Tel.: 07634/69402-0, Fax: 07634/69402-29  
[www.rampf-gmbh.de](http://www.rampf-gmbh.de), [info@rampf-gmbh.de](mailto:info@rampf-gmbh.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](http://www.frey-bgw.de), [info@frey-bgw.de](mailto:info@frey-bgw.de);

## 3 Geo- und hydrogeologische Verhältnisse, Grundwasserfließrichtung

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

Das Grundwasser fließt hier mit einem Gefälle von rd. 1,5 ‰ in nordwestliche Richtung (~304°) (Karte der Grundwasserhöhengleichen für mittlere Grundwasserverhältnisse, Oktober 1986, Raum Colmar-Freiburg, 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  $\sim 10^{-4}$  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

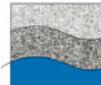
Die Höhen der Schachtdeckeloberkanten der Brunnen entsprechen den Geländeoberkanten.

### 5.1 Entnahmebrunnen

|                            |   |
|----------------------------|---|
| UTM-Koordinaten:           | RW 399.166,70 HW 5.309.830,30                           |
| Verfahren:                 | Rammkernbohrung,<br>Bohrdurchmesser 324 mm              |
| Ausbaudurchmesser:         | 150 mm  |
| Teufe:                     | 18,20 m ab GOK  |
| Filterstrecke:             | 13,20 m – 18,20 m u. DOK                                |
| Höhe DOK:                  | 206,13 m ü. NN  |
| Flurabstand am 27.01.2025: | 11,22 m u. DOK  |
| Höhe Grundwasser:          | 194,91 m ü. NN  |
| Schachtausbau:             | Betonringfertigteile Ø 1,00 m<br>mit Konus auf Ø 0,60 m |
| Schachttiefe:              | 1,20 m u. GOK   |
| Schachtdeckung (Deckel):   | tagwasserdicht, abschließbar                            |
| Leitung zur WP:            | PE-Rohr DN 40   |

### 5.2 Rückgabebrunnen

|                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| UTM-Koordinaten:             | RW 399.158,89 HW 5.309.858,48 |
| Verfahren/Ausbaudurchmesser: | wie EB                        |
| Teufe:                       | 18,00 m ab GOK                |
| Filterstrecke:               | 15,00 m – 18,00 m u. DOK      |
| Höhe DOK:                    | 206,35 m ü. NN                |
| Flurabstand am 27.01.2025:   | 11,64 m u. DOK                |
| Höhe Grundwasser:            | 194,71 m ü. NN                |
| Schachtausbau:               | wie EB                        |



## 6 Anlagentechnik

### 6.1 Grundwasserwärmepumpe

Es wird eine Waterkotte Wärmepumpe, Fabrikat 5018.5 Ai installiert. Dies ist eine Solemaschine, die über einen Wärmetauscher von der Grundwasserseite getrennt ist. Die Heizleistung beträgt bei einem Grundwasservolumenstrom von 1,48 l/s (5,32 m<sup>3</sup>/h), einer Spreizung von 3 K und einer heizungsseitigen Vorlauftemperatur von 35° C 17,8 kW (Anhang 3). Als Kältemittel werden 2,6 kg R410A verwendet (Anhang 4). Die Wärmepumpe schaltet über serienmäßig eingebaute Druckwächter bei Leckage automatisch ab.

### 6.2 Grundwasserförderpumpe

Das Grundwasser wird mit einer Tauchpumpe, Modell 4 GWE 5-23 entnommen (Anhang 2).

## 7 Hydrogeologische Berechnungen

### 7.1 Grundwasserentnahmemengen

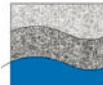
Die Grundwasser-Wärmepumpenanlage benötigt einen Grundwasserdurchsatz von 5,32 m<sup>3</sup>/h (1,48 l/s). Die Wärmepumpenanlage wird nach VDI 4640 für die Heizung 1.800 Stunden/Jahr, für das Brauchwasser 600 Stunden/Jahr und für die Kühlung 1.000 Stunden/Jahr betrieben werden. Das ergibt eine jährliche Gesamtmenge von rund 18.088 m<sup>3</sup>/a.

### 7.2 Bestimmung der Brunnenkennwerte

Den hydrogeologischen Berechnungen liegen folgende Brunnenkennwerte zugrunde:

Tab. 1: Brunnenkennwerte

| Brunnenkennwerte                | Zeichen             | Messwert    |
|---------------------------------|---------------------|-------------|
| Flurabstand EB/RB am 10.08.2023 | A [m]               | 12,45/12,20 |
| Brunnentiefe EB/RB              | T [m]               | 18,20/18,00 |
| Brunnenradius EB/RB             | r [m]               | 0,08/0,08   |
| Wassersäule EB/RB               | h <sub>EB</sub> [m] | 5,75/5,80   |
| Filterlänge EB/RB               | l [m]               | 5,00/3,00   |
| Grundwassergefälle              | I [m/km]            | 1,50        |
| Brunnenabstand                  | a [m]               | 28,50       |
| Anströmwinkel                   | α [°]               | 40          |



## 7.2.1 Durchlässigkeitsbeiwert

Am 10.08.2023 wurde durch die Fa. Drillexpert GmbH ein Pumpversuch (PV) am EB und ein Auffüllversuch (AV) am RB bis zum quasistationären Zustand zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes durchgeführt. Die Entnahm- bzw. Auffüllmenge betrug 1,0 l/s. Dabei ergaben sich eine Absenkung im EB von 0,88 m und ein Aufstau im RB von 0,51 m.

Für die Berechnung des Kf-Wertes nach Dupuit-Thiem genügt die Absenkung bzw. der Aufstau mit der zugehörigen Entnahm-/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.

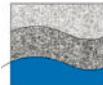
Der Durchlässigkeitsbeiwert aus dem PV beträgt in erster Annäherung  $k_f = 9,36 \cdot 10^{-5}$  m/s, der präzisierte kf-Wert  $k_f = 3,91 \cdot 10^{-4}$  m/s. Der Durchlässigkeitsbeiwert aus dem AV beträgt in erster Annäherung  $k_f = 1,55 \cdot 10^{-4}$  m/s, der präzisierte kf-Wert  $k_f = 6,09 \cdot 10^{-4}$  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 1,48 l/s im Betriebszustand eine Absenkung von 1,37 m im EB und ein Aufstau von 0,77 m im RB.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Tab. 2: Ergebnisse Pump- und Auffüllversuch

|                                    |                              |                      |
|------------------------------------|------------------------------|----------------------|
| Entnahme-/ Auffüllmenge aus EB/RB  | $Q_{PV}$ [m <sup>3</sup> /s] | $1,0 \cdot 10^{-3}$  |
| Absenkung im EB                    | $s_{PV}$ [m]                 | 0,88                 |
| Aufstau im RB                      | $s_{AV}$ [m]                 | 0,51                 |
| Durchlässigkeitsbeiwert aus PV     | $k_{fPV}$ [m/s]              | $3,91 \cdot 10^{-4}$ |
| Durchlässigkeitsbeiwert aus AV     | $k_{fAV}$ [m/s]              | $6,09 \cdot 10^{-4}$ |
| Entnahmemenge Wärmepumpe           | $Q_{WP}$ [m <sup>3</sup> /s] | $1,48 \cdot 10^{-3}$ |
| Absenkung im Betriebszustand im EB | $s_{EB}$ [m]                 | 1,37                 |
| Aufstau im Betriebszustand im RB   | $s_{RB}$ [m]                 | 0,77                 |



## 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 kf-Wert aus dem PV für die weiteren Berechnungen herangezogen wird. Der kf-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**

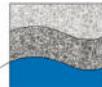
| Parameter                                  | Dimension     | Wert                 |
|--|---------------|----------------------|
| Einzugsbreite                              | B [m]         | 438,54               |
| Zuströmbreite                              | b [m]         | 219,27               |
| Unterer Kulminationspunkt                  | $x_o$ [m]     | 69,83                |
| Reichweite des Absenktrichters             | $R_{AT}$ [m]  | 37,23                |
| Reichweite des Aufstaukegels               | $R_{AK}$ [m]  | 26,31                |
| Filttereintrittsgeschwindigkeit EB         | $v_F$ [m/s]   | $1,32 \cdot 10^{-3}$ |
| Fassungsvermögen EB                        | F [ $m^3/s$ ] | $3,31 \cdot 10^{-3}$ |
| Brunnenabstand Mehlhorn (Mittel aus EB/RB) | $a^*$ [-]     | 0,52                 |

## 7.2.3 Absenkung- / Aufstau

Die Absenkung im EB während des Betriebes der Wärmepumpe beträgt 1,37 m, die Reichweite des Absenktrichters 37,23 m. Der Aufstau im Rückgabebrunnen während des Betriebes der Wärmepumpe beträgt 0,77 m, die Reichweite des Aufstaukegels 26,31 m.

Innerhalb des Absenktrichters befindet sich das Gebäude „Keltenweg 10, Flurstück Nr. 1766“ im Abstand von 6,30 m mit einer Restabsenkung von 0,68 m, innerhalb des Aufstaukegels befinden sich keine benachbarten Gebäude.

Aufgrund der hohen Flurabstände und des Untergrunds (Gründung im Kies) sind keine Auswirkungen auf Dritte zu erwarten.



## 7.2.4 Rückstromrate

Aus dem Diagramm folgt, dass die Rückströmrate nach Mehlhorn (Abb. 1) bei einem Brunnenabstand  $a^*$  von 0,52 und einem Anströmwinkel von  $40^\circ$  rd. 50 % beträgt. Dies gilt allerdings nur für den quasistationären Zustand, der im Betrieb einer Wärmepumpe ohnehin nicht erreicht wird.

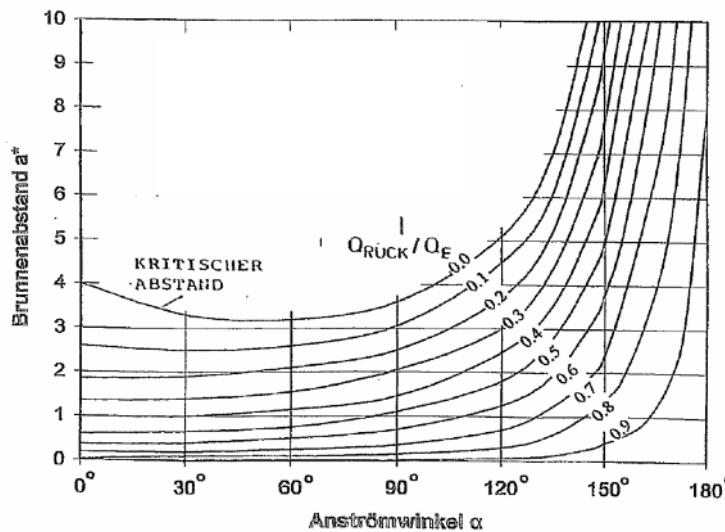


Abb. 1: Diagramm der Rückströmarten (aus Mehlhorn et al., 1981)

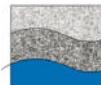
## 7.2.5 Temperaturfelder

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, 5.4, 5.5 und 5.6).

Lastfall Jahresmittel:      1° K-Isotherme: Länge 153 m, Breite 23 m  
     2° K-Isotherme: Länge 147 m, Breite 20 m  
     3° K-Isotherme: Länge 143 m, Breite 18 m

Lastfall Winterbetrieb:      1° K-Isotherme: Länge 146 m, Breite 14 m  
     2° K-Isotherme: Länge 129 m, Breite 8 m  
     3° K-Isotherme: Länge 96 m, Breite 6 m

Lastfall Kühlbetrieb:      1° K-Isotherme: Länge 29 m, Breite 8 m  
     2° K-Isotherme: Länge 1 m, Breite 0 m  
     3° K-Isotherme: Länge 1 m, Breite 0 m



## 8 Chemismus des Grundwassers

Die Analyse einer Wasserprobe liegt dem Gutachter nicht vor. Im Projektgebiet befinden sich weitere Anlagen, bei denen eine Wasserprobe entnommen und analysiert wurde, hierbei gab es keinerlei Auffälligkeiten. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Wasserqualität für den geplanten Betriebszweck geeignet ist.

Wir weisen im Allgemeinen darauf hin, dass für einen störungsfreien, nachhaltigen Betrieb von Grundwasser-Wärmepumpen, die Anlagen und das Leitungssystem absolut luftdicht ausgebaut werden müssen. Bei Überflur-Anordnung bedeutet das, im Rückgabebrunnen muss in der Rückgabeleitung eine Absperrvorrichtung vorgesehen werden, die ein Leerlaufen der Rückgabeleitung und der Anlage verhindert. Bei der Inbetriebnahme muss zwingend darauf geachtet werden, dass die Leitungen vollständig wassergefüllt sind.

## 9 Beurteilung

Die Grundwasser-Wärmepumpenanlage "BV Kern, Feldkirch" 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:

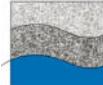
Das Grundwasser fließt in nordwestliche Richtung ( $304^\circ$ ) mit einem durchschnittlichen Gefälle von rd. 1,5 %. Das Temperaturfeld der  $1^\circ$  Isotherme folgt im Lastfall Jahresmittel der Fließrichtung auf einer Länge von 153 m, im Lastfall Winterbetrieb 146 m und im Lastfall Kühlung 29 m.

- **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 03.02.2025

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)

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

Filtereintrittsgeschwindigkeit (Sichard)

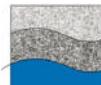
$$v_F = \frac{\sqrt{k_f}}{15}$$

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

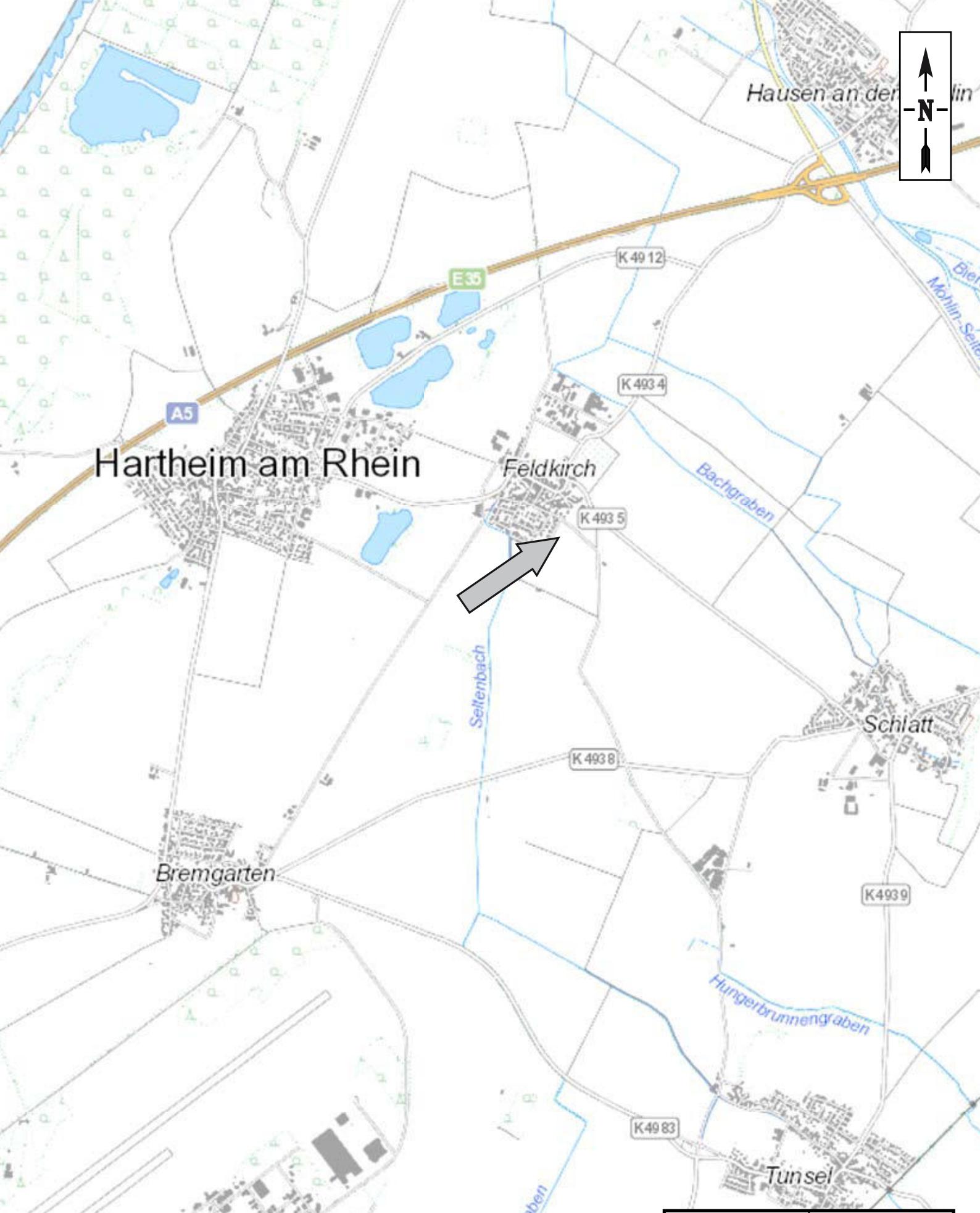
|                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| A [m]:                | Flurabstand                         |
| a [m]:                | Brunnenabstand                      |
| a* [-]:               | Brunnenabstand Mehlhorn             |
| $\alpha$ [°]:         | 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“

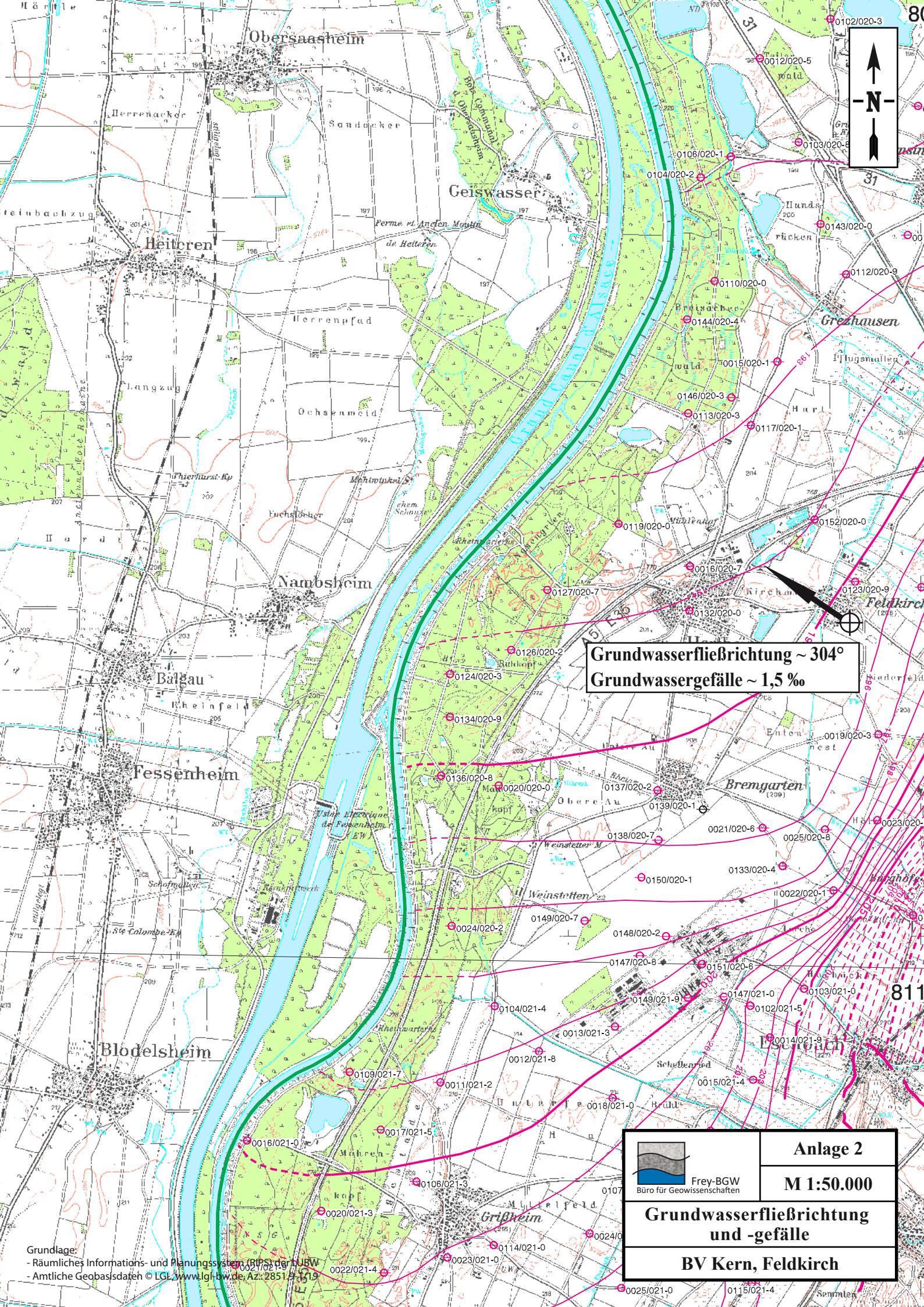
|                  |   |
|------------------|---|
| $Q$ [ $m^3/s$ ]  | zugrunde gelegter Grundwasservolumenstrom |
| $\Delta T$ [° K] | Temperaturspreizung                       |
| $I_o$ (h) [-]    | Grundwassergefälle                        |
| $n_f$ [-]        | effektives Porenvolumen                   |
| $m$ [m]          | nutzbare Grundwassermächtigkeit           |
| R [-]            | Retardation                               |

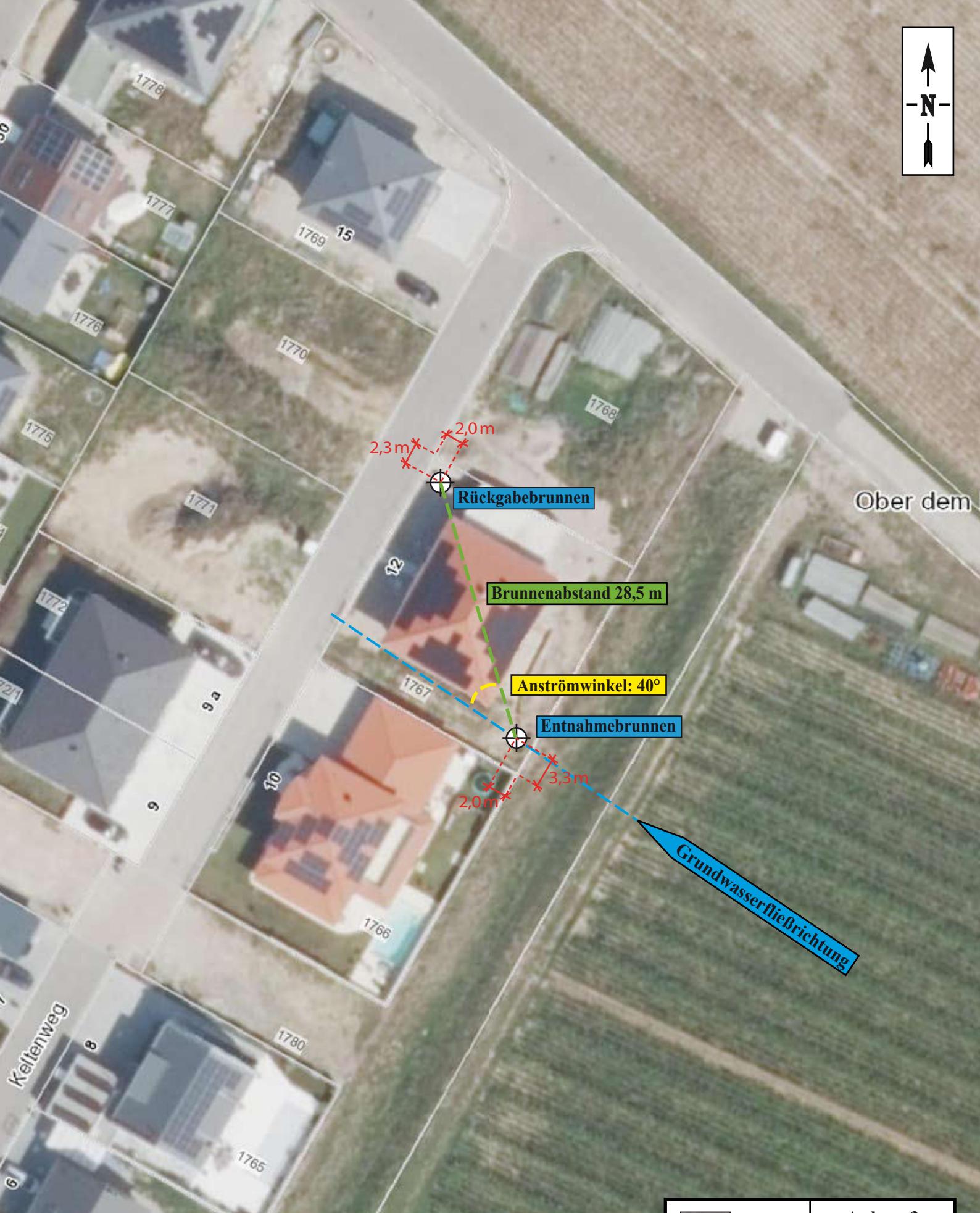
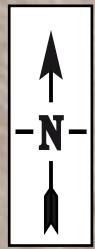


## **Anlagen**



|  |                   |
|--|-------------------|
|  Frey-BGW<br>Büro für Geowissenschaften | <b>Anlage 1</b>   |
|  | <b>M 1:25.000</b> |
| <b>Übersichtslageplan</b>  |                   |
| <b>BV Kern, Feldkirch</b>  |                   |





Grundlage:

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

|  |          |
|--|----------|
|  Frey-BGW<br>Büro für Geowissenschaften | Anlage 3 |
|  | M 1:500  |
| <b>Lage der Brunnen<br/>und hydrogeologische Angaben</b>   |          |
| <b>BV Kern, Feldkirch</b>  |          |

feldkirch



Brühl

## Alleematten

Kulminationspunkt 17,4 m

Reichweite des Aufstaukegels 26,31 m

## Rückgabebrunnen

Über dem Dorf

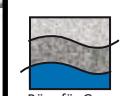
## Entnahmebrunnen

Reichweite des Absenktrichters 37,23 m

Zustömbreite 54,8 m

An aerial photograph of a residential neighborhood. A thick blue arrow is drawn diagonally across the image, pointing from the bottom right towards the top left. Along the path of the arrow, the text "Grundwasserfließrichtung" is written in white. In the top right corner, there is a label "Schlatter Feld" with an arrow pointing towards a specific field area. The surrounding area includes houses, roads, and green fields.

**Einzugsbreite 438,54 m**



## Anlage 4

M 1:4.000

## Brunnenkennwerte

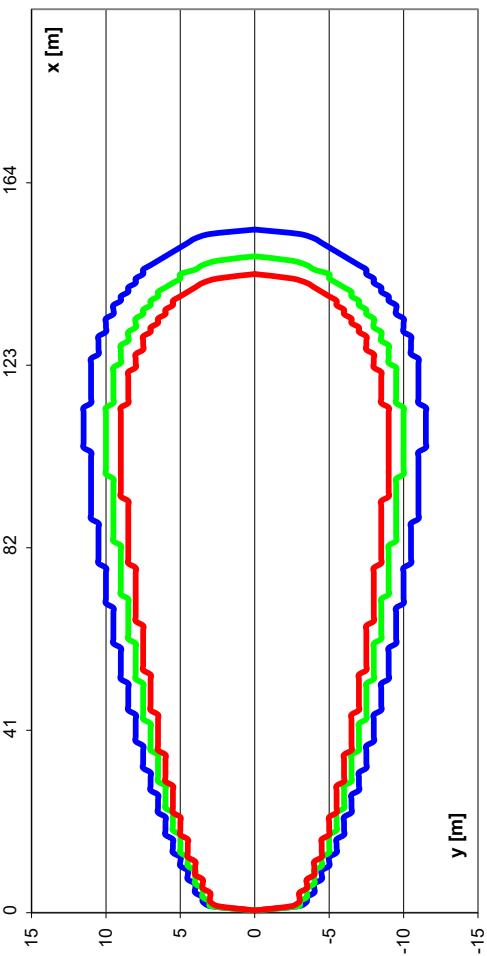
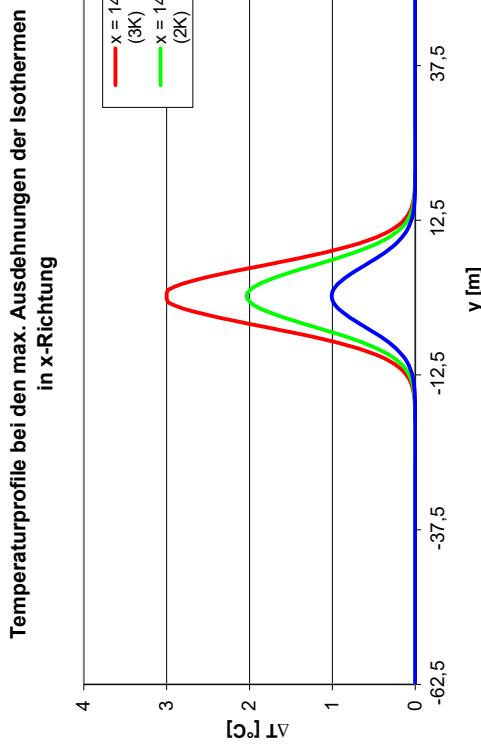
## BV Kern, Feldkirch

## Auswertung der Berechnung des Temperaturfeldes, BV Kern, Feldkirch, Lastfall Jahresmittel

| Randbedingungen / Parameter |          |         |
|-----------------------------|----------|---------|
| $Q$                         | 0,000405 | $m^3/s$ |
| $\Delta T$                  | 3        | K       |
| $k_f$                       | 0,00061  | m/s     |
| grad(h)                     | 0,0015   | -       |
| $n_f$                       | 0,15     | -       |
| $m$                         | 5,8      | m       |
| $\gamma_L$                  | 1        | m       |
| $\gamma_T$                  | 0,1      | m       |
| $R$                         | 3        | -       |
| $\Delta y$                  | 0,5      | m       |
| $t$                         | 730      | d       |

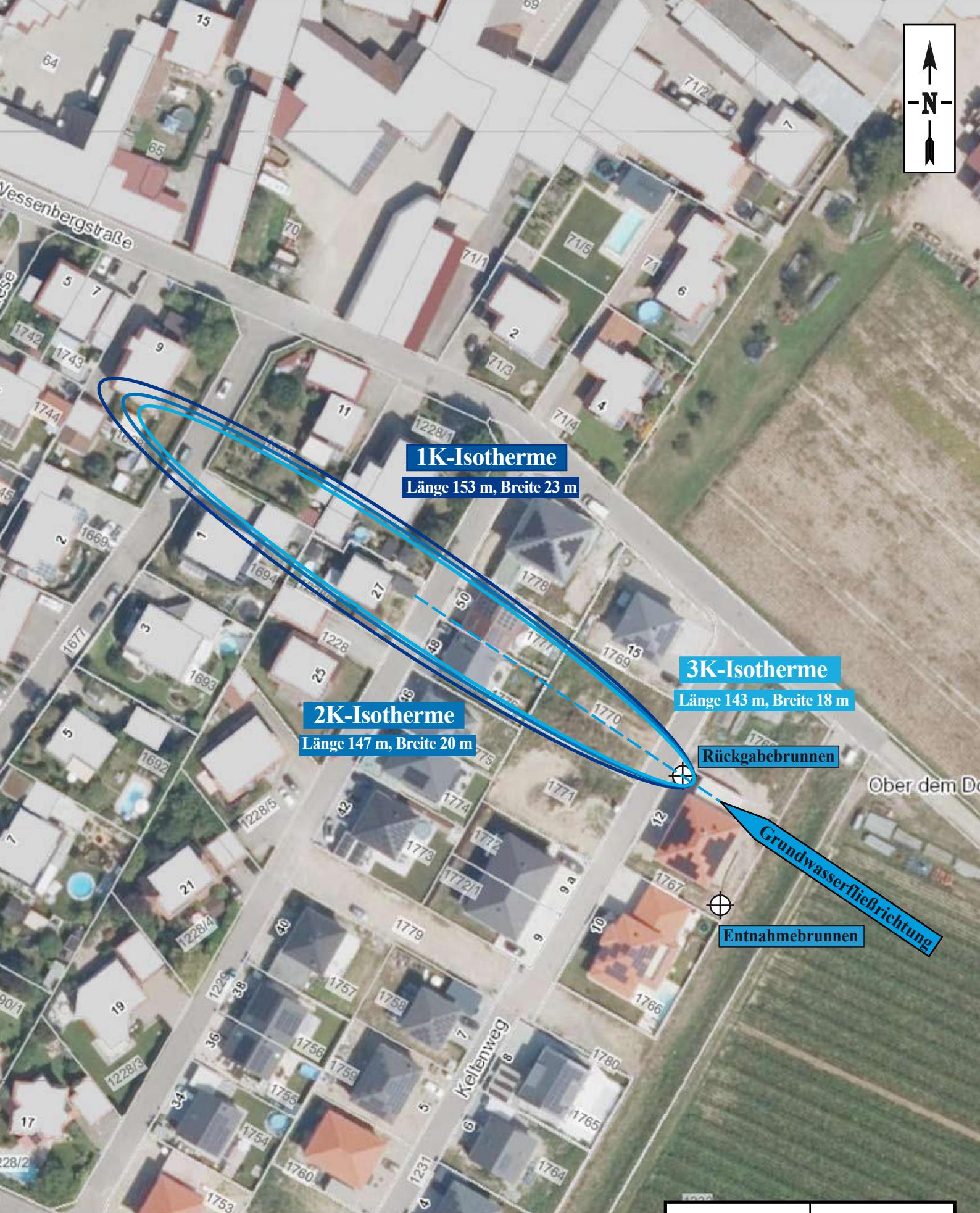
| Ausdehnung      |       |       |
|-----------------|-------|-------|
| $\Delta T$ [°C] | x [m] | y [m] |
| 3               | 143   | 18    |
| 2               | 147   | 20    |
| 1               | 153   | 23    |

**Achtung! Programm möglicherweise für diesen Fall ungeeignet!**



**Wichtig!**  
Erst ab einer Entfernung von  $x = 20$  m vom Brunnen beträgt der Fehler weniger als 1% gegenüber der exakten Lösung.  
Es treten Fehler im 2D Temperaturfelddiagramm auf, wenn  $251 * \Delta y$  kleiner als die Breite der 1K Isothermen ist.

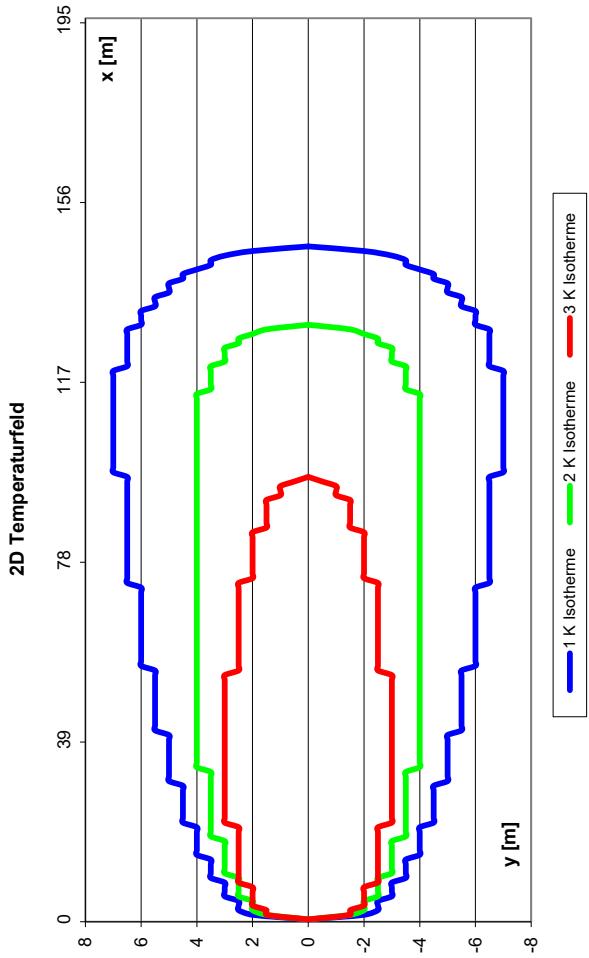
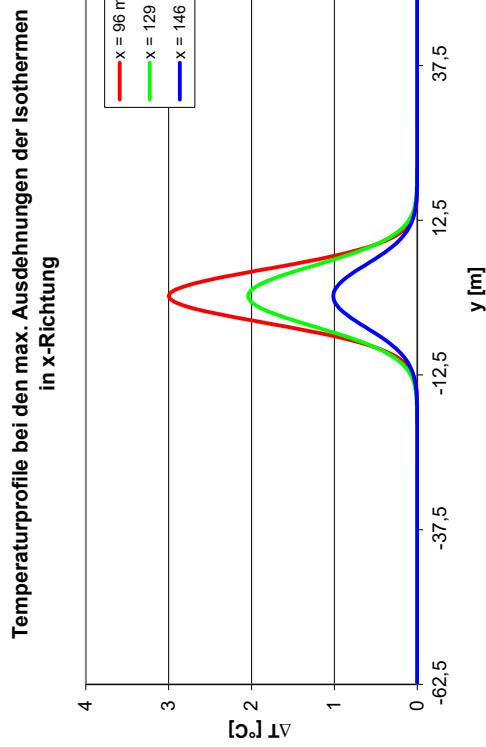
Berechnung mit GWP\_SF  
Version: 09.05



|  |                   |
|--|-------------------|
|  Frey-BGW<br>Büro für Geowissenschaften | <b>Anlage 5.2</b> |
|  | <b>M 1:1.000</b>  |
| <b>Temperaturfelder<br/>Lastfall Jahresmittel</b>  |                   |
| <b>BV Kern, Feldkirch</b>  |                   |

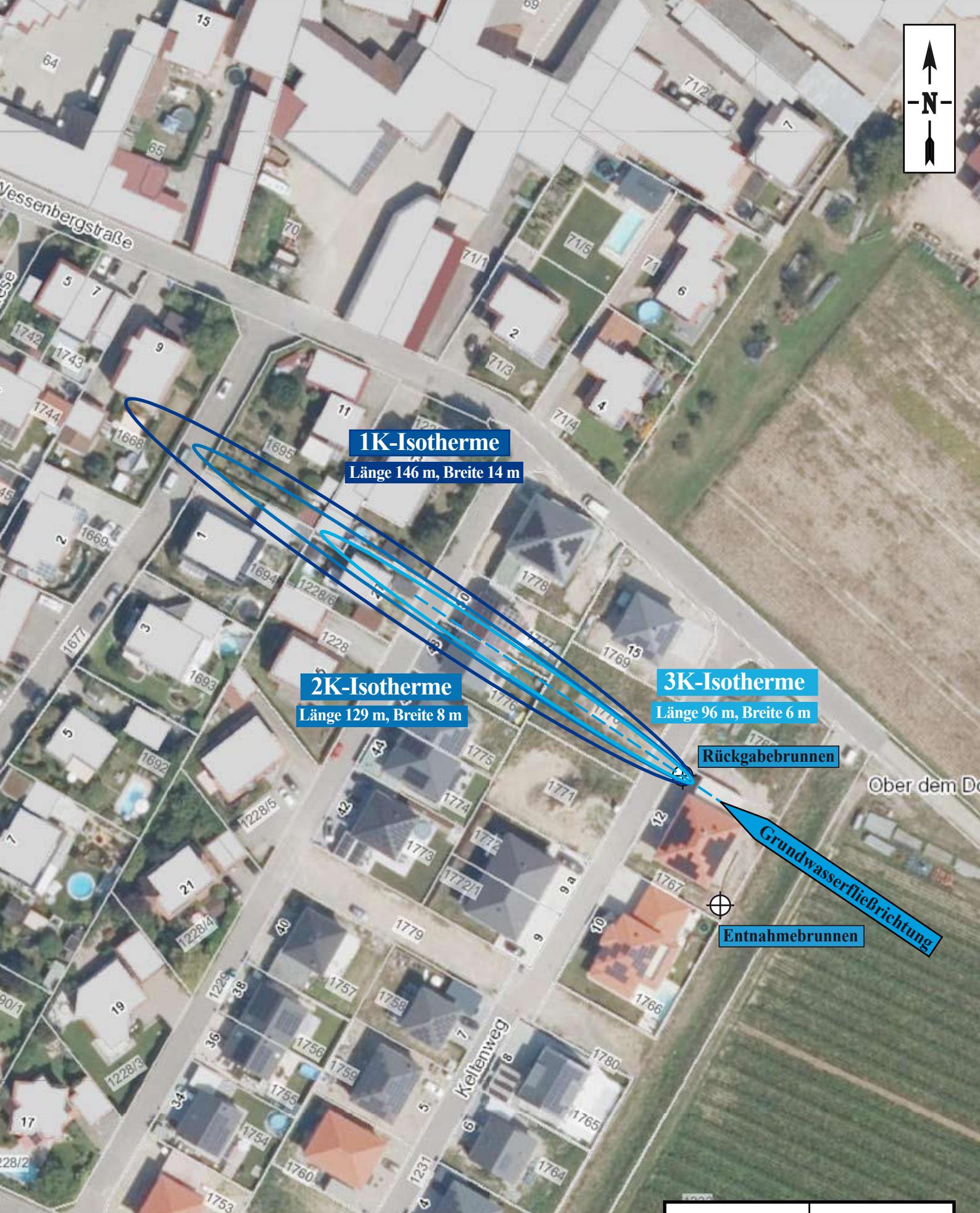
## Auswertung der Berechnung des Temperaturfeldes, BV Kern, Winterbetrieb

| Randbedingungen / Parameter |                        |         |                  |
|-----------------------------|------------------------|---------|------------------|
| $Q$                         | 0,000395               | $m^3/s$ | $102,384$        |
| $\Delta T$                  | 3                      | K       | $Q * \Delta T$   |
| $k_f$                       | 0,00412                | m/s     | $V_f$            |
| grad(h)                     | 0,0015                 | -       | $V_a$            |
| $n_f$                       | 0,15                   | -       | $V_a * \gamma_L$ |
| $m$                         | 5,8                    | m       | $b$              |
| $\gamma_L$                  | 1                      | m       |                  |
| $\gamma_T$                  | 0,1                    | m       |                  |
| $R$                         | 3                      | -       |                  |
| Ausdehnung                  |                        |         |                  |
|                             | $\Delta T [^{\circ}C]$ | $x [m]$ | $y [m]$          |
|                             | 3                      | 96      | 6                |
|                             | 2                      | 129     | 8                |
|                             | 1                      | 146     | 14               |
| $\Delta y$                  | 0,5                    | m       |                  |
| $t$                         | 120                    | d       |                  |



**Wichtig!**  
Erst ab einer Entfernung von  $x = 20$  m vom Brunnen beträgt der Fehler weniger als 1% gegenüber der exakten Lösung.  
Es treten Fehler im 2D Temperaturfelddiagramm auf, wenn  $251 * \Delta y$  kleiner als die Breite der 1K Isothermen ist.

Berechnung mit GWP SF  
Version: 09.05



Anlage 5.4

M 1:1.000

Temperaturfelder  
Lastfall Winter

BV Kern, Feldkirch

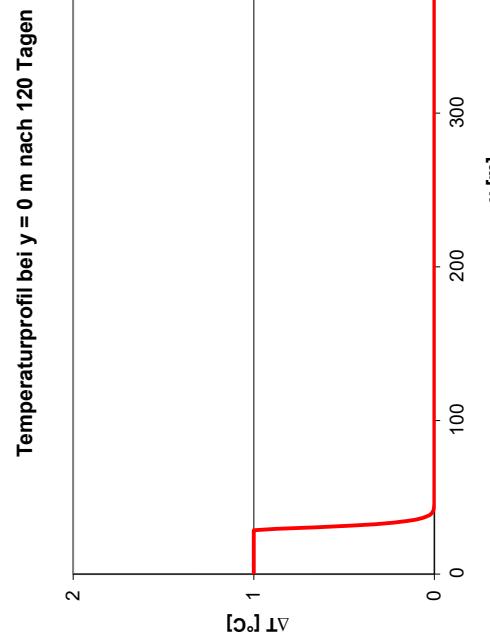
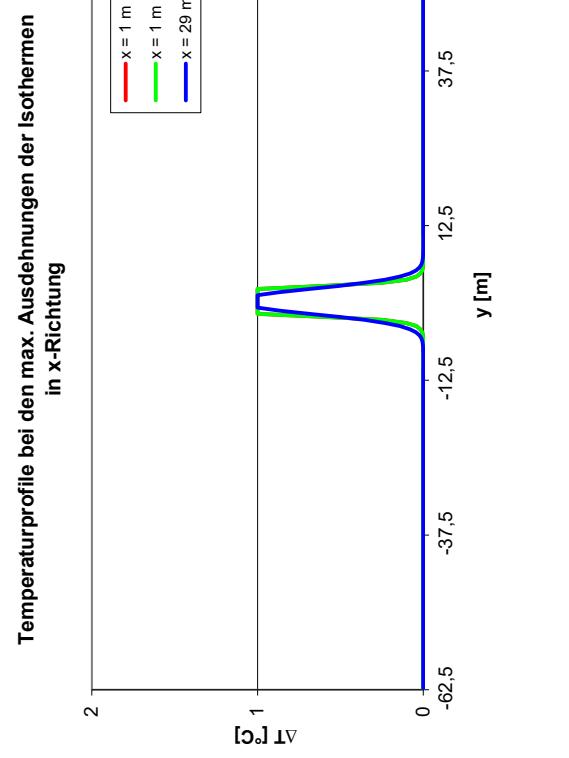
Grundlage:

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

## Auswertung der Berechnung des Temperaturfeldes, BV Kern, Feldkirch, Lastfall Kühlung

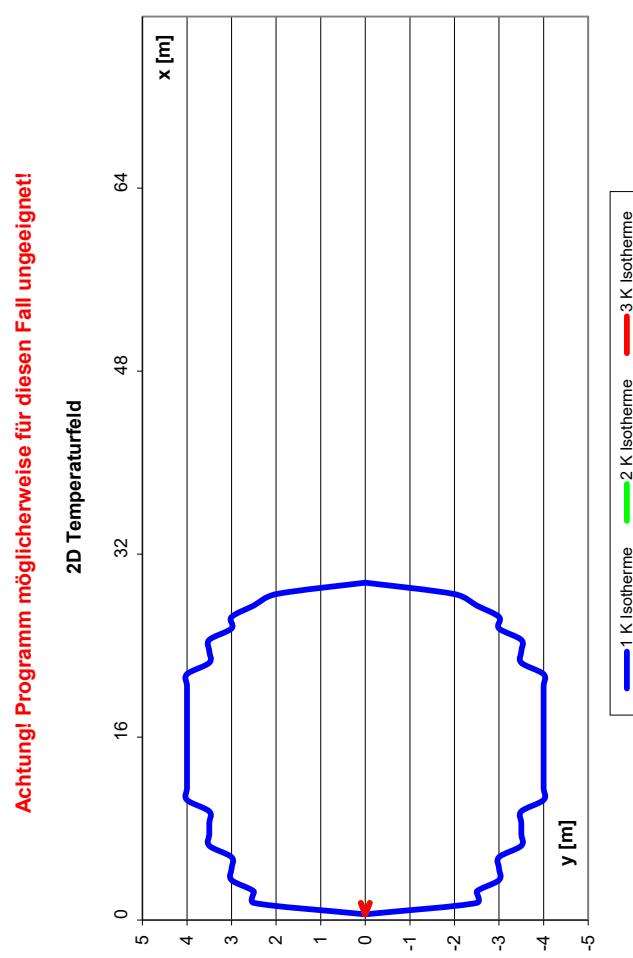
| Randbedingungen / Parameter |          |         |                |
|-----------------------------|----------|---------|----------------|
| $Q$                         | 0,000338 | $m^3/s$ | $K^* \Delta T$ |
| $\Delta T$                  | 1        | K       | 29,2032        |
| $k_f$                       | 0,00061  | m/s     | 9,15E-07       |
| $grad(h)$                   | 0,0015   | -       | <b>0,52704</b> |
| $n_f$                       | 0,15     | -       | <b>63,69</b>   |
| $m$                         | 5,8      | m       |                |
| $\gamma_L$                  | 1        | m       |                |
| $\gamma_T$                  | 0,1      | m       |                |
| $R$                         | 3        | -       |                |
| Ausdehnung                  |          |         |                |
| $\Delta y$                  | 0,5      | $m$     | $x [m]$        |
| $t$                         | 120      | d       | 0              |
|                             |          |         | 8              |

**Achtung! Programm möglichst herweise für diesen Fall ungeeignet!**

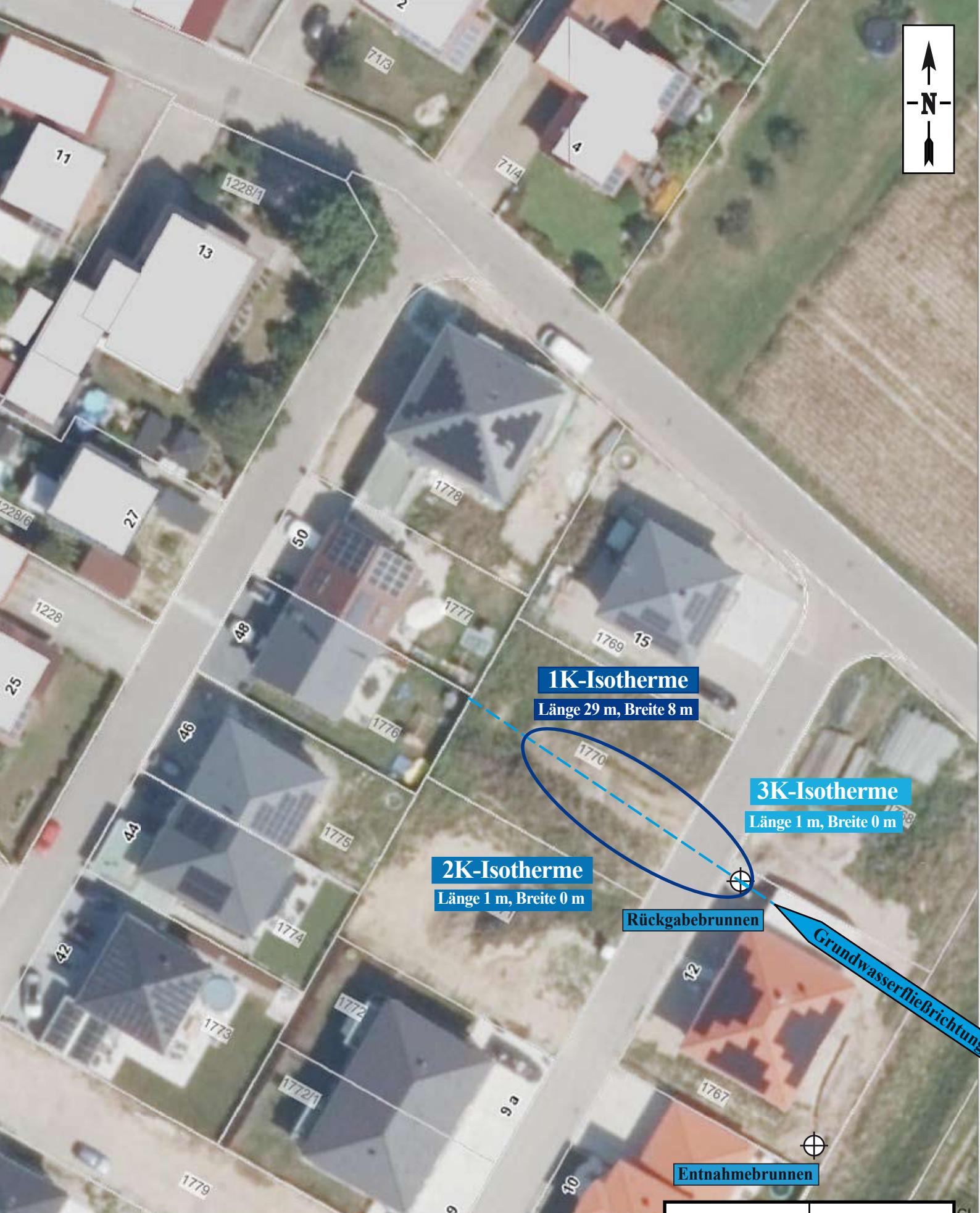
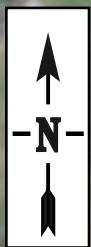


Wichtig!  
Erst ab einer Entfernung von  $x = 20$  m vom Brunnen beträgt der Fehler weniger als 1% gegenüber der exakten Lösung.  
Es treten Fehler im 2D Temperaturfelddiagramm auf, wenn  $251 * \Delta y$  kleiner als die Breite der 1K Isothermen ist.

Berechnung mit GWP SF  
Version: 09.05



Wichtig!  
Es treten Fehler im 2D Temperaturfelddiagramm auf, wenn  $251 * \Delta y$  kleiner als die Breite der 1K Isothermen ist.

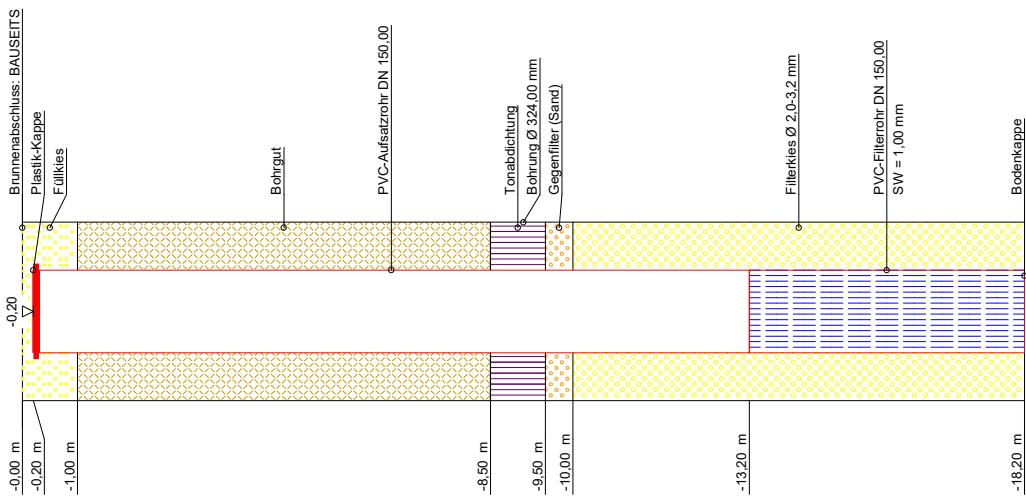


|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| Frey-BGW                             | Anlage 5.6 |
|                                      | M 1:500    |
| Temperaturfelder<br>Lastfall Kühlung |            |
| BV Kern, Feldkirch                   |            |

Grundlage:

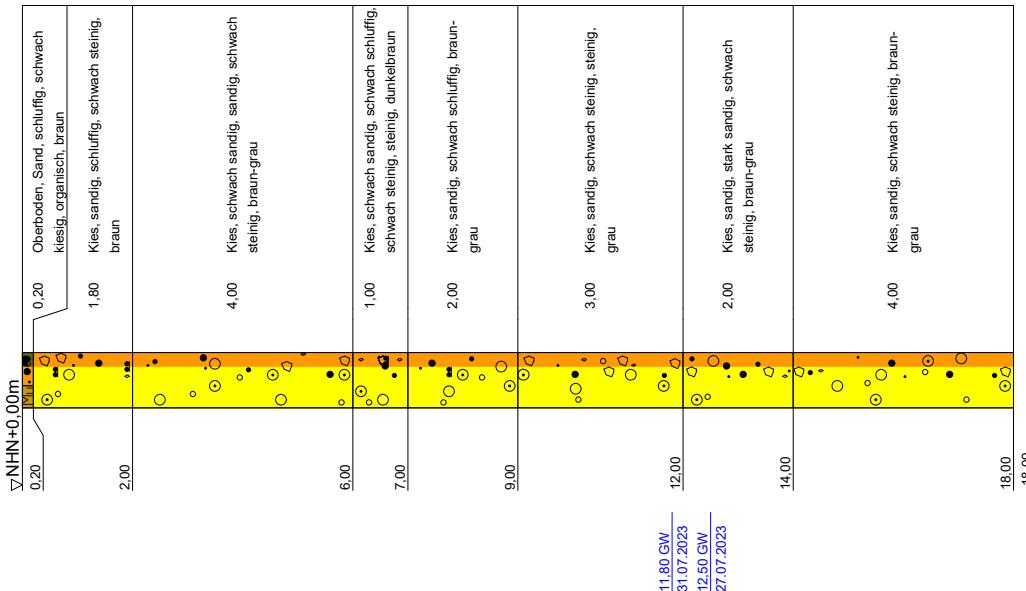
- Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW  
- Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

## EB 6"-Brunnenausbau



ET 18.20 m

## EB Bodenprofil



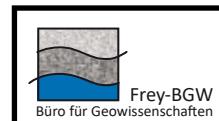
**drllexpert**

Bauvorhaben:  
WW Kern, Hartheim

Planbezeichnung:  
Brunnenausbauskizze und  
Bodenprofil

|              |            |
|--------------|------------|
| Plan-Nr.:    | 2021-0211  |
| Projekt-Nr.: | 2021-0211  |
| Datum:       | 31.07.2023 |
| Maßstab:     | 1 : 100    |

**Anlage 6**



**Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse  
mit Schachtausbau**

**BV Kern, Feldkirch**

Anlage :  
Projekt-Nr.: **2021-0211**

## SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **EB / Blatt 0**

Karte i.M. 1: Nr:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Name des Kartenblattes:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Hartheim**

Hoch:

Zweck der Bohrung: **Errichtung eines Brunnens**

Kreis: **Breisgau-Hochschwarzwald**

Höhe des Ansatzpunktes in m über NHN: **0,00**

Baugrund:

(Ansatzpunkt **0,00** m über Gelände)

Auftraggeber: **Rampf GmbH, Eschbach**

Objekt: **WW Kern, Hartheim**

Bohrunternehmer: **drillexpert GmbH**

Geräteführer: **Herr A. Dirr**

Gebohrt vom **27.07.2023** bis **31.07.2023**

Endteufe: **18,00** m unter Ansatzpunkt <sup>1)</sup>

Bohrlochdurchmesser: bis **18,20** m **324,00** mm

Bohrverfahren bis **18,20** m **Rammkernbohrung**

---

Zusätzliche Angaben bei Wasserbohrungen:

Filter: von **18,20** m bis **13,20** m unter Ansatzpunkt Ø **150,00** mm Art: **PVC-Filterrohr, SW 1,0 mm**

von **13,20** m bis **0,20** m unter Ansatzpunkt Ø **150,00** mm Art: **PVC-Aufsatzrohr**

Kiesschüttung: von **18,20** m bis **10,00** m unter Ansatzpunkt, Körnung: **2 - 3,2 mm / Füllkies von 1,00 - 0,00 m**

von **10,00** m bis **9,50** m unter Ansatzpunkt, Körnung: **Gegenfilter (Sand)**

Abdichtung (Wassersperre): von **9,50** m bis **8,50** m unter Ansatzpunkt

Grundwasserstände: SIEHE BEIBLATT

Bohrgut von 8,50 - 1,00 m, Brunnenabschluss: BAUSEITS, Bodenkappe, Plastik-Kappe

Proben: 19 m KK (v)

---

Unterschrift des Geräteführers  
**gez. A. Dirr**

---

Fachtechnisch bearbeitet von **Herrn Ch. Fleissner**

am **31.07.2023**

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **0**

unter Nr.:

---

<sup>1)</sup> bei Schrägborhungen = Bohrlänge

<sup>2)</sup> Verrohrte Strecken sind unterstrichen

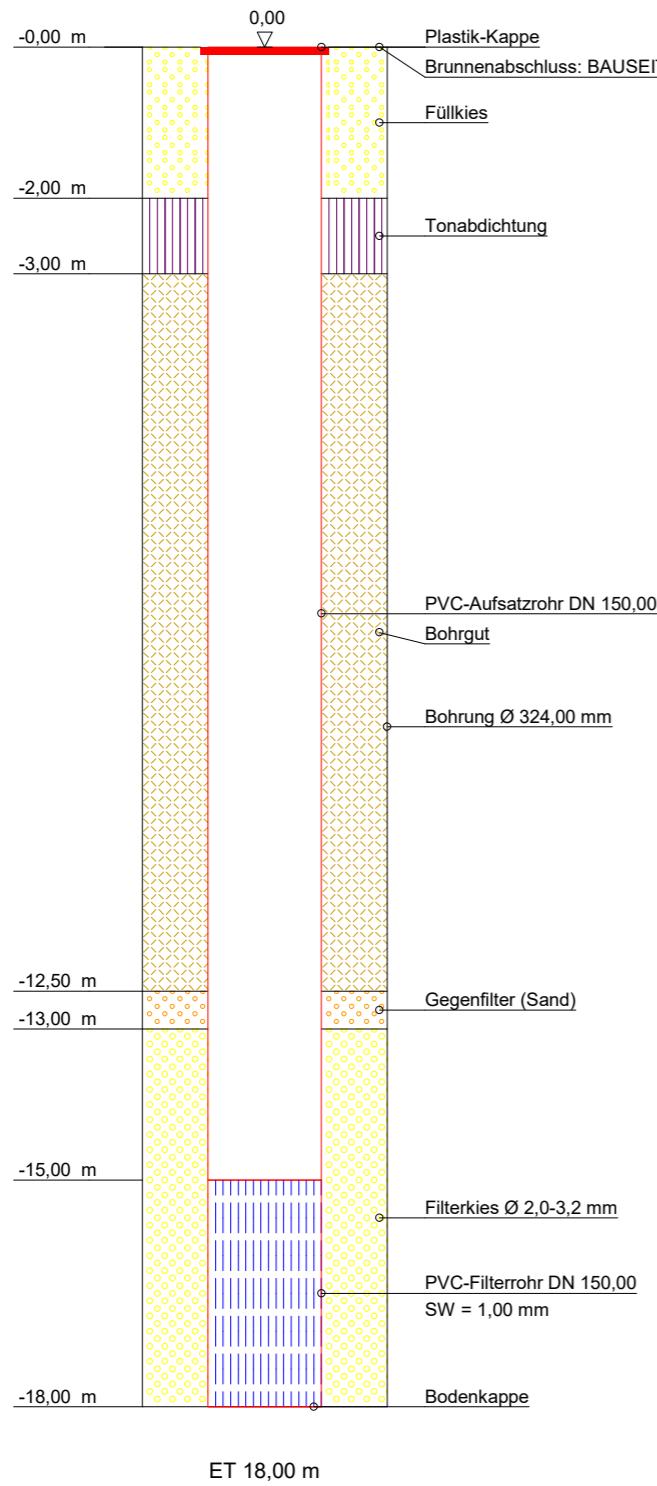
|   |   |   |                            |                    |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|---|---|---|----------------------------|--------------------|--|--|----------------------|--------------------------|----------------------------------|--|--|--|--|--|
|  |   | <b>Schichtenverzeichnis</b><br>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                            |                    |  |  | Anlage:              |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   |   |   |                            |                    |  |  | Bericht:             |                          |                                  |  |  |  |  |  |
| Bauvorhaben: <b>WW Kern, Hartheim</b>   |   |   |                            |                    |  |  |                      | AZ: <b>2021-0211</b>     |                                  |  |  |  |  |  |
| <b>Bohrung</b><br>Nr.: <b>EB</b> / Blatt <b>1</b>                               |   |   |                            |                    |  |  |                      | Datum: <b>31.07.2023</b> |                                  |  |  |  |  |  |
| 1   | 2   |   |                            |                    |  | 3  | 4                    | 5                        | 6                                |  |  |  |  |  |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt                                       | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen                               |   |                            |                    |  | Bemerkungen<br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust | Entnommene<br>Proben |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>                                     |   |                            |                    |  |  | Art                  | Nr.                      | Tiefe<br>in m<br>Unter-<br>kante |  |  |  |  |  |
|   | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut   | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang   | e) Farbe                   |                    |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | f) Übliche<br>Benennung   | g) Geologische<br>Benennung <sup>1)</sup>   | h) <sup>1)</sup><br>Gruppe | i) Kalk-<br>gehalt |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
| 0,20  | a) <b>Oberboden/Sand, schluffig, schwach kiesig, organisch</b>              |   |                            |                    |  | <i>Luft-Schappe Ø 220<br/>von 0,00 - 18,20 m</i><br><br><b>feucht</b>        |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | b) <b>Wurzelreste</b>   |   |                            |                    |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | c)  | d) <b>mittel zu bohren</b>  | e) <b>braun</b>            |                    |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | f)  | g)  | h)                         | i)                 |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
| 2,00  | a) <b>Kies, sandig, schluffig, schwach steinig</b>                          |   |                            |                    |  | <b>feucht</b>  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | b)  |   |                            |                    |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | c)  | d) <b>schwer zu bohren</b>  | e) <b>braun</b>            |                    |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | f)  | g)  | h)                         | i)                 |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
| 6,00  | a) <b>Kies, schwach sandig, sandig, schwach steinig</b>                     |   |                            |                    |  | <b>feucht</b>  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | b)  |   |                            |                    |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | c)  | d) <b>schwer zu bohren</b>  | e) <b>braun-grau</b>       |                    |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | f)  | g)  | h)                         | i)                 |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
| 7,00  | a) <b>Kies, schwach sandig, schwach schluffig, schwach steinig, steinig</b> |   |                            |                    |  | <b>feucht</b>  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | b)  |   |                            |                    |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | c)  | d) <b>schwer zu bohren</b>  | e) <b>dunkelbraun</b>      |                    |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | f)  | g)  | h)                         | i)                 |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
| 9,00  | a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>                                   |   |                            |                    |  | <b>feucht - stark feucht</b>   |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | b)  |   |                            |                    |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | c)  | d) <b>schwer zu bohren</b>  | e) <b>braun-grau</b>       |                    |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | f)  | g)  | h)                         | i)                 |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
| 12,00   | a) <b>Kies, sandig, schwach steinig, steinig</b>                            |   |                            |                    |  | <b>feucht</b>  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | b)  |   |                            |                    |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | c)  | d) <b>schwer zu bohren</b>  | e) <b>grau</b>             |                    |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |
|   | f)  | g)  | h)                         | i)                 |  |  |                      |                          |                                  |  |  |  |  |  |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

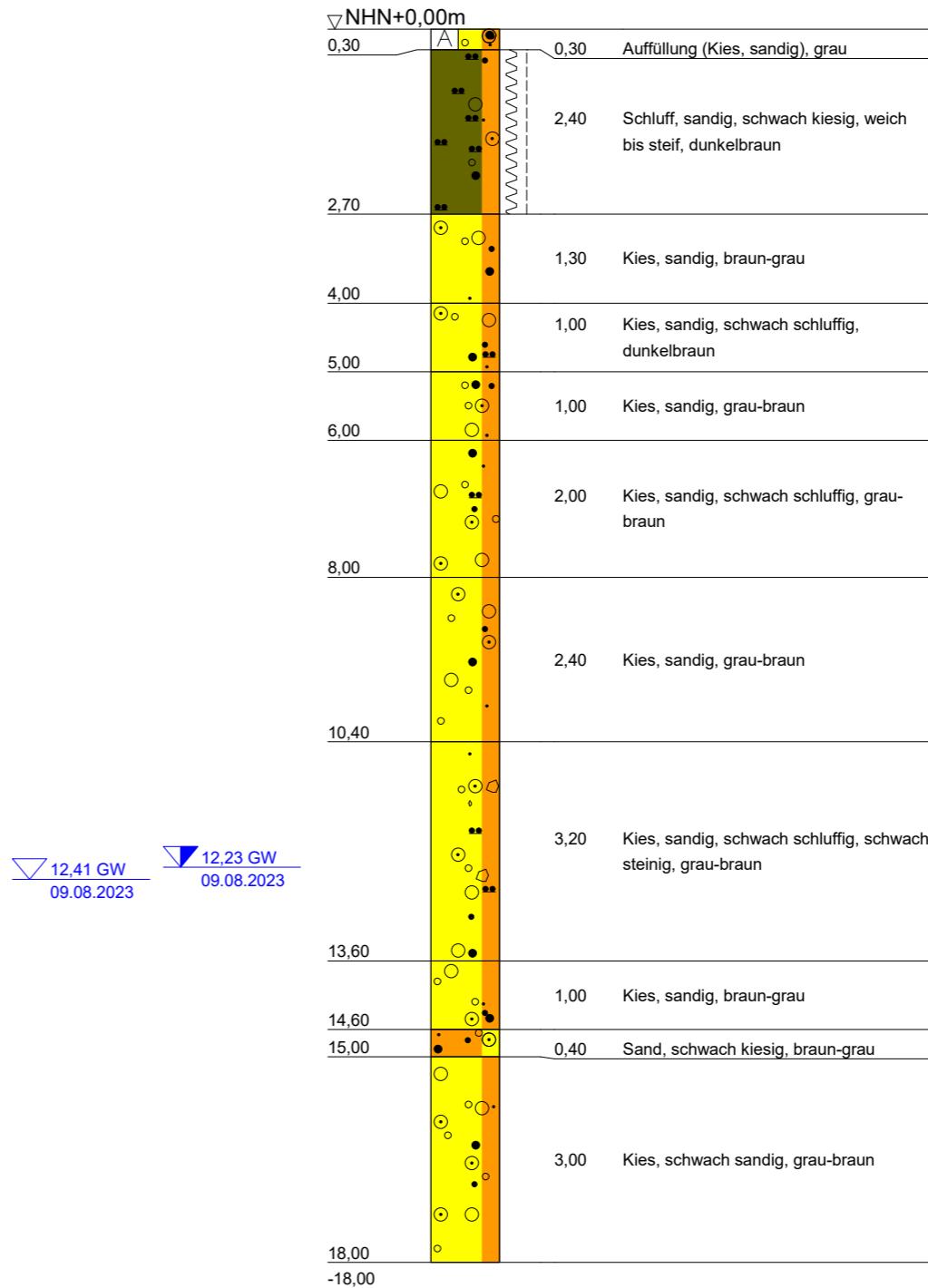
|   |   |   |                                       |  |                              |   |                          |  |                      |     |                                  |  |  |  |  |  |
|---|---|---|---------------------------------------|--|------------------------------|---|--------------------------|--|----------------------|-----|----------------------------------|--|--|--|--|--|
|  |   | <b>Schichtenverzeichnis</b><br>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                                       |  |                              | Anlage:<br>Bericht:<br>AZ: <b>2021-0211</b> |                          |  |                      |     |                                  |  |  |  |  |  |
| Bauvorhaben: <b>WW Kern, Hartheim</b>   |   |   |                                       |  |                              |   |                          |  |                      |     |                                  |  |  |  |  |  |
| <b>Bohrung</b><br>Nr.: <b>EB</b> / Blatt <b>2</b>                               |   |   |                                       |  |                              |   | Datum: <b>31.07.2023</b> |  |                      |     |                                  |  |  |  |  |  |
| 1   | <b>2</b>  |   |                                       | 3  | 4                            | 5   | 6                        |  |                      |     |                                  |  |  |  |  |  |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt                                       | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen         |   |                                       | Bemerkungen<br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust | <b>Entnommene<br/>Proben</b> |   |                          |  |                      |     |                                  |  |  |  |  |  |
|   |   |   |                                       |  | b) Ergänzende Bemerkungen 1) |   |                          |  | Art                  | Nr. | Tiefe<br>in m<br>Unter-<br>kante |  |  |  |  |  |
|   | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                     |   | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang |  | e) Farbe                     |   |                          |  |                      |     |                                  |  |  |  |  |  |
|   | f) Übliche<br>Benennung                               |   | g) Geologische<br>Benennung 1)        |  | h) 1)<br>Gruppe              | i) Kalk-<br>gehalt                          |                          |  |                      |     |                                  |  |  |  |  |  |
| <b>14,00</b>  | a) <b>Kies, sandig, stark sandig, schwach steinig</b> |   |                                       | <b>nass</b>  |                              |   |                          |  |                      |     |                                  |  |  |  |  |  |
|   |   |   |                                       |  |                              |   | b)                       |  |                      |     |                                  |  |  |  |  |  |
|   | c)  |   | d) <b>schwer zu bohren</b>            |  |                              |   | e) <b>braun-grau</b>     |  |                      |     |                                  |  |  |  |  |  |
|   | f)  |   | g)                                    | h)   | i)                           |   |                          |  |                      |     |                                  |  |  |  |  |  |
| <b>18,00</b>  | a) <b>Kies, sandig, schwach steinig</b>               |   |                                       | <b>nass</b>  |                              |   |                          |  |                      |     |                                  |  |  |  |  |  |
|   |   |   |                                       |  |                              |   |                          |  | b)                   |     |                                  |  |  |  |  |  |
|   | c)  |   | d) <b>schwer zu bohren</b>            |  |                              |   |                          |  | e) <b>braun-grau</b> |     |                                  |  |  |  |  |  |
|   | f)  |   | g)                                    | h)   | i)                           |   |                          |  |                      |     |                                  |  |  |  |  |  |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

**RB**  
6"-Brunnenausbau



**RB**  
Bodenprofil



Anlage :  
Projekt-Nr.: **2021-0211**

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **RB / Blatt 0**

Karte i.M. 1: Nr:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Name des Kartenblattes:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Hartheim**

Hoch:

Zweck der Bohrung: **Errichtung eines Brunnens**

Kreis: **Breisgau-Hochschwarzwald**

Höhe des Ansatzpunktes in m über NHN: **0,00**

Baugrund:

(Ansatzpunkt **0,00** m über Gelände)

Auftraggeber: **Rampf GmbH, Eschbach**

Objekt: **WW Kern, Hartheim**

Bohrunternehmer: **drillexpert GmbH**

Geräteführer: **Herr A. Dirr**

Gebohrt vom **08.08.2023** bis **09.08.2023**

Endteufe: **18,00** m unter Ansatzpunkt <sup>1)</sup>

Bohrlochdurchmesser: bis **18,00** m **324,00** mm

Bohrverfahren bis **18,00** m **Rammkernbohrung**

---

Zusätzliche Angaben bei Wasserbohrungen:

Filter: von **18,00** m bis **15,00** m unter Ansatzpunkt Ø **150,00** mm Art: **PVC-Filterrohr, SW 1,0 mm**

von **15,00** m bis **0,00** m unter Ansatzpunkt Ø **150,00** mm Art: **PVC-Aufsatzrohr**

Kiesschüttung: von **18,00** m bis **13,00** m unter Ansatzpunkt, Körnung: **2 - 3,2 mm / Füllkies von 2,00 - 0,00 m**

von **13,00** m bis **12,50** m unter Ansatzpunkt, Körnung: **Gegenfilter (Sand)**

Abdichtung (Wassersperre): von **3,00** m bis **2,00** m unter Ansatzpunkt

Grundwasserstände: SIEHE BEIBLATT

Bohrgut von 12,50 - 3,00 m, Brunnenabschluss: BAUSEITS, Bodenkappe, Plastik-Kappe

Proben: 18 m KK (v)

---

Unterschrift des Geräteführers

**gez. A. Dirr**

---

Fachtechnisch bearbeitet von **Herrn Ch. Fleissner**

am **09.08.2023**

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **0**

unter Nr.:

---

<sup>1)</sup> bei Schrägborhungen = Bohrlänge

<sup>2)</sup> Verrohrte Strecken sind unterstrichen

|   |   |   |                       |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
|---|---|---|-----------------------|--------------------|--|---|-----|----------------------------------|--|--|--|--|
|  |   | <b>Schichtenverzeichnis</b><br>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                       |                    |  | Anlage:<br>Bericht:<br>AZ: <b>2021-0211</b> |     |                                  |  |  |  |  |
| Bauvorhaben: <b>WW Kern, Hartheim</b>   |   |   |                       |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
| <b>Bohrung</b><br>Nr.: <b>RB</b> / Blatt <b>1</b>                               |   |   |                       |                    |  | Datum: <b>09.08.2023</b>                    |     |                                  |  |  |  |  |
| 1   | 2   |   |                       |                    | 3  | 4   | 5   | 6                                |  |  |  |  |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt                                       | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen |   |                       |                    | Bemerkungen<br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust | <b>Entnommene<br/>Proben</b>                |     |                                  |  |  |  |  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen 1)                  |   |                       |                    |  | Art   | Nr. | Tiefe<br>in m<br>Unter-<br>kante |  |  |  |  |
|   | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut             | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang   | e) Farbe              |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
|   | f) Übliche<br>Benennung                       | g) Geologische<br>Benennung 1)  | h) 1)<br>Gruppe       | i) Kalk-<br>gehalt |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
| 0,30  | a) <b>Auffüllung (Kies, sandig)</b>           |   |                       |                    | <b>Schappe</b><br>von 0,00 - 18,00 m   |   |     |                                  |  |  |  |  |
|   | b) <b>Betonreste</b>                          |   |                       |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
|   | c)  | d) <b>mittel zu bohren</b>  | e) <b>grau</b>        |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
|   | f)  | g)  | h)                    | i)                 |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
| 2,70  | a) <b>Schluff, sandig, schwach kiesig</b>     |   |                       |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
|   | b)  |   |                       |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
|   | c) <b>weich bis steif</b>                     | d) <b>leicht zu bohren</b>  | e) <b>dunkelbraun</b> |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
|   | f)  | g)  | h)                    | i)                 |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
| 4,00  | a) <b>Kies, sandig</b>                        |   |                       |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
|   | b)  |   |                       |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
|   | c)  | d) <b>schwer zu bohren</b>  | e) <b>braun-grau</b>  |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
|   | f)  | g)  | h)                    | i)                 |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
| 5,00  | a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>     |   |                       |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
|   | b)  |   |                       |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
|   | c)  | d) <b>schwer zu bohren</b>  | e) <b>dunkelbraun</b> |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
|   | f)  | g)  | h)                    | i)                 |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
| 6,00  | a) <b>Kies, sandig</b>                        |   |                       |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
|   | b)  |   |                       |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
|   | c)  | d) <b>schwer zu bohren</b>  | e) <b>grau-braun</b>  |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
|   | f)  | g)  | h)                    | i)                 |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
| 8,00  | a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>     |   |                       |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
|   | b)  |   |                       |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
|   | c)  | d) <b>schwer zu bohren</b>  | e) <b>grau-braun</b>  |                    |  |   |     |                                  |  |  |  |  |
|   | f)  | g)  | h)                    | i)                 |  |   |     |                                  |  |  |  |  |

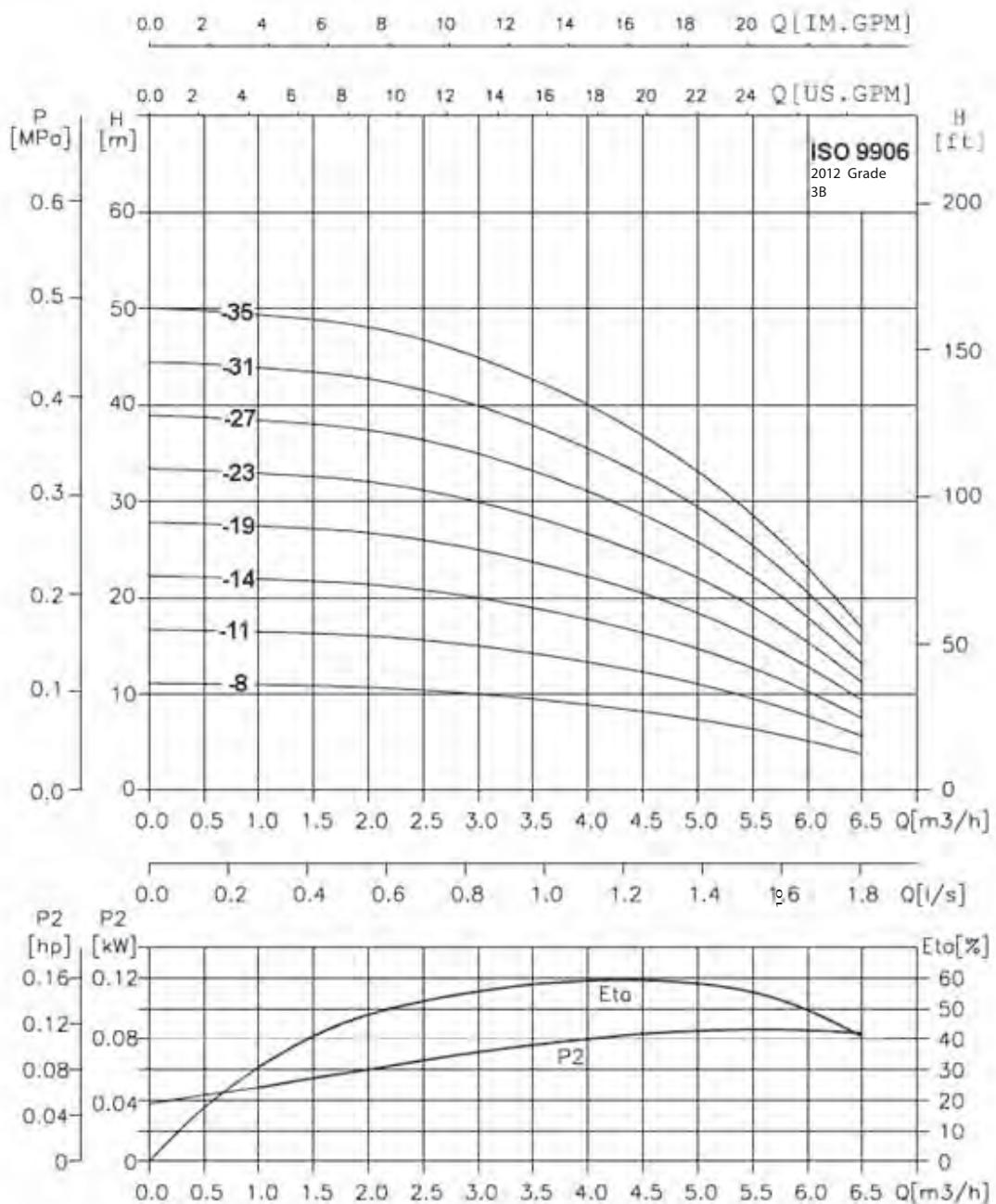
1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

|   |   |  |  |  |  |   |                              |                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|---|--|--|--|--|---|------------------------------|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |   | <b>Schichtenverzeichnis</b><br>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben  |  |  |  | Anlage:<br>Bericht:<br>AZ: <b>2021-0211</b> |                              |                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Bauvorhaben: <b>WW Kern, Hartheim</b>   |   |  |  |  |  |   |                              |                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Bohrung</b><br>Nr.: <b>RB</b> / Blatt <b>2</b>                               |   |  |  |  |  |   | Datum: <b>09.08.2023</b>     |                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>1</b>  |   | <b>2</b>   |  |  | <b>3</b>   |   | <b>4</b>                     | <b>5</b>                         | <b>6</b>                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt                                       | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen<br><br>b) Ergänzende Bemerkungen 1) |  |  |  | Bemerkungen<br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust |   | <b>Entnommene<br/>Proben</b> |                                  | <b>Tiefe<br/>in m<br/>Unter-<br/>kante</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut<br><br>f) Übliche<br>Benennung                  |  |  |  |  |   | Art                          | Nr.                              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang<br><br>g) Geologische<br>Benennung 1)       |  |  |  |  |   |                              |                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | e) Farbe<br><br>h) 1)<br>Gruppe   |  |  |  |  |   |                              |                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>10,40</b>  |   | a) <b>Kies, sandig</b><br><br>b)<br><br>c)<br>d) <b>schwer zu bohren</b><br>e) <b>grau-braun</b><br><br>f)<br>g)<br>h)<br>i)                                     |  |  |  |   |                              | Tiefe<br>in m<br>Unter-<br>kante |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>13,60</b>  |   | a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig</b><br><br>b)<br><br>c)<br>d) <b>schwer zu bohren</b><br>e) <b>grau-braun</b><br><br>f)<br>g)<br>h)<br>i) |  |  |  |   |                              |                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>14,60</b>  |   | a) <b>Kies, sandig</b><br><br>b)<br><br>c)<br>d) <b>schwer zu bohren</b><br>e) <b>braun-grau</b><br><br>f)<br>g)<br>h)<br>i)                                     |  |  |  |   |                              | Tiefe<br>in m<br>Unter-<br>kante |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>15,00</b>  |   | a) <b>Sand, schwach kiesig</b><br><br>b)<br><br>c)<br>d) <b>schwer zu bohren</b><br>e) <b>braun-grau</b><br><br>f)<br>g)<br>h)<br>i)                             |  |  |  |   |                              |                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>18,00</b>  |   | a) <b>Kies, schwach sandig</b><br><br>b)<br><br>c)<br>d) <b>schwer zu bohren</b><br>e) <b>grau-braun</b><br><br>f)<br>g)<br>h)<br>i)                             |  |  |  |   |                              | Tiefe<br>in m<br>Unter-<br>kante |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



## **Anhänge**



4 GWE Edelstahl Unterwasserpumpen in Verbindung mit den Geothermie Bereichsmotoren senken ihre Betriebskosten und haben je nach Belastung einen um maximal 25% höheren Wirkungsgrad als Standardmotoren.

Höhere Effizienz der Motoren bedeutet weniger Verluste und dementsprechend geringere thermische Belastung.

Unter folgenden Rahmenbedingungen kann daher auf eine definierte Umströmung der Motoren verzichtet werden (Strömung am Motor von 0 m/s zulässig):

- Fördermedium **Wasser** maximal 15°C
- Pumpe / Motor zentriert im Brunnen vertikal eingebaut
- Schaltspiele: Dauerbetrieb bis max. 5 Starts / h
- Pumpe / Motor nicht im Brunnensumpf positioniert (Schlamm verhindert die Wärmeableitung)

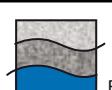
# EcoTouch 5029 Ai - Wärmequelle Erdreich

Leistungstabelle EcoTouch 5029 Ai mit R410A (NC und RC)

| EcoTouch 5029 Ai mit R410A                                     | 5007.5Ai  | 5008.5Ai | 5010.5Ai    | 5014.5Ai                        | 5018.5Ai            | 5023.5Ai    | 5029.5Ai |          |
|--|---|----------|-------------|---------------------------------|---------------------|-------------|----------|----------|
| <b>Wärmequelle Grundwasser<sup>1)</sup></b>                    |   |          |             |                                 |                     |             |          |          |
| Leistung Aufn./Abg. W10/W35                                    | kW  | 1,1/6,8  | 1,3/7,9     | 1,6/10,4                        | 2,1/14,0            | 2,7/17,8    | 3,8/23,5 | 4,8/29,1 |
| Leistungszahl (COP) bei W10/W35                                |   | 6,6      | 6,6         | 6,9                             | 6,4                 | 6,7         | 5,9      | 5,5      |
| Raumheizungs-Energieeffizienz <sup>5)</sup>                    |   | A+++     | A+++        | A+++                            | A+++                | A+++        | A+++     | A+++     |
| Energieeffizienzklasse der Verbundanlage <sup>2)</sup>         |   | A+++     | A+++        | A+++                            | A+++                | A+++        | A+++     | A+++     |
| Leistung Aufn./Abg. (W10/6//B8//4/W35)                         | kW  | 1,1/6,3  | 1,3/7,4     | 1,6/9,8                         | 2,1/13,1            | 2,7/16,7    | 3,8/21,9 | 4,7/27,2 |
| Leistungszahl (COP) (W10/6//B8//4/W35)                         |   | 5,8      | 5,9         | 6,2                             | 6,1                 | 6,1         | 5,6      | 5,3      |
| Grundwasserdurchfluss  | m <sup>3</sup> /h ( $\Delta T=3K$ )               | 1,6      | 1,9         | 2,6                             | 3,5                 | 4,4         | 5,7      | 7,1      |
| Grundwasserdurchfluss, Minimum                                 | m <sup>3</sup> /h <sup>3)</sup> ( $\Delta T=6K$ ) | 0,9      | 1,0         | 1,4                             | 1,8                 | 2,3         | 3,0      | 3,7      |
| Heizungswasserdurchfluss                                       | m <sup>3</sup> /h ( $\Delta T=5K$ )               | 1,2      | 1,4         | 1,8                             | 2,5                 | 3,1         | 4,1      | 5,1      |
| Einsatzgrenze  |   |          |             |                                 | W10/W65             |             |          |          |
| <b>Wärmequelle Erdreich</b>                                    |   |          |             |                                 |                     |             |          |          |
| Leistung Aufn./Abg. B0/W35                                     | kW  | 1,1/5,0  | 1,3/5,9     | 1,6/7,7                         | 2,1/10,4            | 2,7/13,2    | 3,7/17,5 | 4,6/21,6 |
| Leistungszahl (COP) bei B0/W35                                 |   | 4,7      | 4,8         | 5,0                             | 5,1                 | 5,0         | 4,8      | 4,5      |
| Raumheizungs-Energieeffizienz <sup>6)</sup>                    |   | A++      | A++         | A++                             | A++                 | A++         | A++      | A++      |
| Energieeffizienzklasse der Verbundanlage <sup>2)</sup>         |   | A++      | A++         | A++                             | A++                 | A++         | A++      | A++      |
| Wärmequellendurchfluss <sup>4)</sup>                           | m <sup>3</sup> /h ( $\Delta T=3K$ )               | 1,2      | 1,4         | 1,9                             | 2,6                 | 3,3         | 4,3      | 5,4      |
| Heizungswasserdurchfluss                                       | m <sup>3</sup> /h ( $\Delta T=5K$ )               | 0,9      | 1,0         | 1,3                             | 1,8                 | 2,3         | 3,1      | 3,8      |
| Max. Leistungsaufnahme Wärmequelle-Pumpe                       | W   | 75       | 75          | 75                              | 75                  | 130         | 130      | 130      |
| Max. Leistungsaufnahme Heizungspumpe                           | W   | 75       | 75          | 75                              | 75                  | 130         | 130      | 130      |
| Einsatzgrenze  |   |          |             |                                 | B-5/W60 B0/W65      |             |          |          |
| Verdichter   |   |          |             |                                 | Vollhermetic-Scroll |             |          |          |
| Schalleistungspegel nach EN 12102 bei B0/W55                   | dB(A)   | 44       | 44          | 45                              | 46                  | 46          | 47       | 47       |
| <b>Elektrische Daten 3x 400 V (Ausführung 1x 230 V, 50 Hz)</b> |   |          |             |                                 |                     |             |          |          |
| Anzugsstrom unreduziert  | A   | 28       | 28 (60)     | 43 (83)                         | 51,5 (108)          | 62 (130)    | 75       | 102      |
| Anzugsstrom mit Sanftanlauf                                    | A   | 14       | 14 (45)     | 22 (45)                         | 26 (45)             | 31 (45)     | 38       | 51       |
| Max. Betriebsstrom   | A   | 4,8      | 4,8 (12,8)  | 6,2 (17,1)                      | 7,4 (22,8)          | 9,7 (27,9)  | 13       | 15,3     |
| Hauptsicherung, Kompressor (bauseitig)                         | A   | C16A     | C16A (C16A) | C16A (C20A)                     | C16A (C25A)         | C16A (C32A) | C16A     | C20A     |
| Steuersicherung (bauseitig)                                    | A   | B 10 A   | B 10 A      | B 10 A                          | B 10 A              | B 10 A      | B 10 A   | B 10 A   |
| Elektroheizeinsatz   | kW  |          |             |                                 | 6                   |             |          |          |
| Max. Betriebsstrom (Elektroheizeinsatz)                        | A   |          |             |                                 | 8,7 (26,1)          |             |          |          |
| Hauptsicherung, Elektr.-Heiz. (bauseitig)                      | A   |          |             |                                 | B16A (B32A)         |             |          |          |
| <b>Abmessungen, Gewichte, Anschlüsse</b>                       |   |          |             |                                 |                     |             |          |          |
| Volumen Kompressor Ölfüllung                                   | l   | 0,74     | 0,74        | 1,24                            | 1,24                | 1,24        | 1,89     | 1,77     |
| Kältemittelmenge R410A   | kg  | 1,9      | 1,9         | 2,35                            | 2,35                | 2,6         | 2,6      | 2,7      |
| Mindestraumvolumen nach EN 378-1                               | m <sup>3</sup>                                    | 4,3      | 4,3         | 5,4                             | 5,4                 | 5,9         | 5,9      | 6,1      |
| Gerätegewicht, ca. <sup>5)</sup>                               | kg  | 194      | 194         | 208                             | 208                 | 219         | 225      | 225      |
| Anschlüsse: Wärmequelle / Nutzung                              |   |          |             | flachdichtend G 1 1/4 / G 1 1/4 |                     |             |          |          |
| Maße B x H x T   | mm  |          |             | 600 x 1470 x 633                |                     |             |          |          |

**Technische Änderungen vorbehalten. Es gelten Toleranzen nach EN 12900 und EN 14511.**

<sup>1)</sup> Die Wärmequelle Grundwasser ist mit Zwischenkreislauf zu nutzen, Lösungen finden sie in unserem Lieferprogramm. Auf dieser Systemkombination wurde der Waterkotte WWPR Regler Klasse III berücksichtigt (ohne Raumtemperaturfühler). <sup>3)</sup> Bei W10/W35 und  $\Delta t=6K$ . <sup>4)</sup> Fluid 70 °C Mitteltemperaturanwendung (55 °C), durchschnittliche Klimaverhältnisse

|  |                 |
|--|-----------------|
|  Frey-BGW<br>Büro für Geowissenschaften | <b>Anhang 2</b> |
| <b>Technische Daten der Grundwasserwärmepumpe</b>  |                 |
| <b>BV Kern, Feldkirch</b>  |                 |

| <b>SICHERHEITSDATENBLATT</b> gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006<br><b>DuPont™ SUVA® 410A Refrigerant</b><br>Version 2.3<br>Überarbeitet am 17.07.2007<br>Ref. 130000000570   |          |                       |            |                   |            |                   |                        |          |           |         |    |                      |         |           |  |    |
|---|----------|-----------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|------------------------|----------|-----------|---------|----|----------------------|---------|-----------|--|----|
| Dieses SDB entspricht den Richtlinien und gesetzlichen Anforderungen Deutschlands und entspricht nicht unbedingt den Anforderungen anderer Länder.  |          |                       |            |                   |            |                   |                        |          |           |         |    |                      |         |           |  |    |
| <b>1. BEZEICHNUNG DES STOFFES/DER ZUBERSETZUNG UND DES UNTERNEHMENS</b>   |          |                       |            |                   |            |                   |                        |          |           |         |    |                      |         |           |  |    |
| <b>Produktinformation</b>   |          |                       |            |                   |            |                   |                        |          |           |         |    |                      |         |           |  |    |
| Produktname : DuPont™ SUVA® 410A Refrigerant<br>Typen : ASHRAE Refrigerant number designation: R-410A<br>Verwendung des Stoffs/der Zubereitung : Kältemittel<br>Firma : Du Pont de Nemours (Nederland) B.V.<br>Baanhoekweg 22<br>NL-3313 LA Dordrecht<br>Die Niederlande<br>Telefon : +31-78-630 1011<br><br>Notrufnummer : +49-(0)202-529 6655<br><br>Email-Adresse : sds-support@chc.dupont.com   |          |                       |            |                   |            |                   |                        |          |           |         |    |                      |         |           |  |    |
| <b>2. MOGLICHE GEFAHREN</b>   |          |                       |            |                   |            |                   |                        |          |           |         |    |                      |         |           |  |    |
| Schnelles Verdampfen der Flüssigkeit kann Erfrierungen bewirken.<br>Dämpfe sind schwerer als Luft und können durch Verdrängung des Luftsauerstoffs zu Erstickungen führen.  |          |                       |            |                   |            |                   |                        |          |           |         |    |                      |         |           |  |    |
| <b>3. ZUSAMMENSETTUNG/ANGABEN ZU BESTANDTEILEN</b>  |          |                       |            |                   |            |                   |                        |          |           |         |    |                      |         |           |  |    |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Chemische Bezeichnung</th> <th>CAS-Nr.</th> <th>EG-Nr.</th> <th>Einstufung</th> <th>Konzentration [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pentafluorethan (R125)</td> <td>354-33-6</td> <td>206-557-6</td> <td>F+; R12</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Diffuoromethan (R32)</td> <td>75-10-5</td> <td>200-839-4</td> <td></td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>   |          | Chemische Bezeichnung | CAS-Nr.    | EG-Nr.            | Einstufung | Konzentration [%] | Pentafluorethan (R125) | 354-33-6 | 206-557-6 | F+; R12 | 50 | Diffuoromethan (R32) | 75-10-5 | 200-839-4 |  | 50 |
| Chemische Bezeichnung   | CAS-Nr.  | EG-Nr.                | Einstufung | Konzentration [%] |            |                   |                        |          |           |         |    |                      |         |           |  |    |
| Pentafluorethan (R125)  | 354-33-6 | 206-557-6             | F+; R12    | 50                |            |                   |                        |          |           |         |    |                      |         |           |  |    |
| Diffuoromethan (R32)  | 75-10-5  | 200-839-4             |            | 50                |            |                   |                        |          |           |         |    |                      |         |           |  |    |
| Den vollen Wortlaut der hier genannten R-Sätze finden Sie in Abschnitt 16.  |          |                       |            |                   |            |                   |                        |          |           |         |    |                      |         |           |  |    |
| <b>4. ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN</b>  |          |                       |            |                   |            |                   |                        |          |           |         |    |                      |         |           |  |    |
| Allgemeine Hinweise : Bei Bewusstlosigkeit stabile Seitenlage anwenden und ärztlichen Rat einholen.<br>Nie einer ohnmächtigen Person etwas durch den Mund einflößen. Bei unregelmäßiger Atmung oder Atemstillstand künstliche Beatmung einleiten. Bei anhaltenden Beschwerden einen Arzt aufsuchen.<br><br>Einatmen : An die frische Luft bringen. Betroffenen warm und ruhig lagern. Kunstliche Beatmung und/oder Sauerstoff kann notwendig sein.<br><br>Hautkontakt : Mit warmem Wasser abwaschen. Beschmutzte, getrocknete Kleidung sofort ausziehen.<br><br>Augenkontakt : Sorgfältig mit viel Wasser ausspülen, auch unter den Augenlidern. Arzt |          |                       |            |                   |            |                   |                        |          |           |         |    |                      |         |           |  |    |
| 1/5   |          |                       |            |                   |            |                   |                        |          |           |         |    |                      |         |           |  |    |

| <b>SICHERHEITSDATENBLATT</b> gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006<br><b>DuPont™ SUVA® 410A Refrigerant</b><br>Version 2.3<br>Überarbeitet am 17.07.2007<br>Ref. 130000000570  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|---|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>Hinweise für den Arzt</b>   |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Behandlung : Kein Adrenalin oder -derivate verabreichen.<br><br>konsultieren.  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>5. MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG</b>   |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Besondere Gefahren bei der Brandbekämpfung</th> <th>Entstehen eines Überdrucks</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>  |  |   | Besondere Gefahren bei der Brandbekämpfung         | Entstehen eines Überdrucks  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Besondere Gefahren bei der Brandbekämpfung         | Entstehen eines Überdrucks  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung</th> <th>Im Brandfall umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>                                    |  |   | Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung | Im Brandfall umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung | Im Brandfall umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Weitere Information</th> <th>Loschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen. Container/Tanks mit Wassersprühstrahl kühlen.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>   |  |   | Weitere Information                                | Loschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen. Container/Tanks mit Wassersprühstrahl kühlen.                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Weitere Information                                | Loschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen. Container/Tanks mit Wassersprühstrahl kühlen.                    |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>6. MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG</b>  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen</th> <th>Personen in Sicherheit bringen. Den Bereich belüften. Siehe Schutzaufnahmen unter Punkt 7 und 8.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>                 |  |   | Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen                | Personen in Sicherheit bringen. Den Bereich belüften. Siehe Schutzaufnahmen unter Punkt 7 und 8.            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen                | Personen in Sicherheit bringen. Den Bereich belüften. Siehe Schutzaufnahmen unter Punkt 7 und 8.            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Umweltschutzmaßnahmen</th> <th>Nicht in die Umwelt gelangen lassen.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>   |  |   | Umweltschutzmaßnahmen                              | Nicht in die Umwelt gelangen lassen.  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Umweltschutzmaßnahmen                              | Nicht in die Umwelt gelangen lassen.  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Reinigungsverfahren</th> <th>Verdampft.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>   |  |   | Reinigungsverfahren                                | Verdampft.  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Reinigungsverfahren                                | Verdampft.  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>7. HANDHABUNG UND LAGERUNG</b>  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Handhabung</th> <th>Hinweise zum sicheren Umgang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>  |  |   | Handhabung   | Hinweise zum sicheren Umgang  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Handhabung   | Hinweise zum sicheren Umgang  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Hinweise zum Brand- und Explosionschutz</th> <th>Keine besonderen Brandschutzmaßnahmen erforderlich.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>  |  |   | Hinweise zum Brand- und Explosionschutz            | Keine besonderen Brandschutzmaßnahmen erforderlich.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Hinweise zum Brand- und Explosionschutz            | Keine besonderen Brandschutzmaßnahmen erforderlich.   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Lagerung</b>  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Anforderungen an Lagerräume und Behälter</th> <th>Behälter dicht verschlossen an einem trockenen, gut belüfteten Ort aufbewahren. Im Originalbehälter lagern.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> |  |   | Anforderungen an Lagerräume und Behälter           | Behälter dicht verschlossen an einem trockenen, gut belüfteten Ort aufbewahren. Im Originalbehälter lagern. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Anforderungen an Lagerräume und Behälter           | Behälter dicht verschlossen an einem trockenen, gut belüfteten Ort aufbewahren. Im Originalbehälter lagern. |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Zusammenlagerungshinweise</th> <th>Keine besonders zu erwähnenden Stoffe.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>   |  |   | Zusammenlagerungshinweise                          | Keine besonders zu erwähnenden Stoffe.  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Zusammenlagerungshinweise                          | Keine besonders zu erwähnenden Stoffe.  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Lagerklasse (LGK)</th> <th>2A: Verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelöste Gase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>  |  |   | Lagerklasse (LGK)                                  | 2A: Verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelöste Gase   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Lagerklasse (LGK)                                  | 2A: Verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelöste Gase   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>8. BEGRENZUNG UND ÜBERWACHUNG DER EXPOSITION/PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG</b>   |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Technische Schutzmaßnahmen</b>  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2/5  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|   |   |
|---|---|
| <br>Büro für Geowissenschaften | <b>Anhang 3</b><br><b>Sicherheitsdatenblatt des Kältemittels</b><br><b>BV Kern, Feldkirch</b> |
|---|---|

|   |  |      |                  |       |            |        |               |         |           |                         |                          |            |                     |                         |                   |            |                        |            |                        |        |  |        |  |
|---|--|------|------------------|-------|------------|--------|---------------|---------|-----------|-------------------------|--------------------------|------------|---------------------|-------------------------|-------------------|------------|------------------------|------------|------------------------|--------|--|--------|--|
| <p><b>SICHERHEITSDATENBLATT</b> gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006</p> <p><b>DuPont™ SUVA® 410A Refrigerant</b></p> <p>Version 2.3<br/>Überarbeitet am 17.07.2007</p> <p>Ref. 130000000570</p>   |  |      |                  |       |            |        |               |         |           |                         |                          |            |                     |                         |                   |            |                        |            |                        |        |  |        |  |
| <p>Für ausreichende Belüftung sorgen, besonders in geschlossenen Räumen.</p> <p><b>Personliche Schutzausrüstung</b></p> <p>Atemschutz : Bei Rettungs- und Instandhaltungsarbeiten in Lagerbehältern umgebungslufttaugliches Atemschutzgerät verwenden. Dämpfe sind schwerer als Luft und können durch Verdrängung des Luftsauerstoffs zu Erstickungen führen.</p> <p>Handschutz : Wärmeisolierende Handschuhe</p> <p>Augenschutz : Schutzbrille</p> <p>Hygienemaßnahmen : Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten.</p>   |  |      |                  |       |            |        |               |         |           |                         |                          |            |                     |                         |                   |            |                        |            |                        |        |  |        |  |
| <p><b>9. PHYSIKALISCHE UND CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN</b></p>  |  |      |                  |       |            |        |               |         |           |                         |                          |            |                     |                         |                   |            |                        |            |                        |        |  |        |  |
| <table> <tr> <td>Form</td><td>: Flüssiges Gas,</td></tr> <tr> <td>Farbe</td><td>: farblos,</td></tr> <tr> <td>Geruch</td><td>: nach Ether,</td></tr> <tr> <td>pH-Wert</td><td>: neutral</td></tr> <tr> <td>Siedepunkt/Siedebereich</td><td>: -51,6 °C bei 1 013 hPa</td></tr> <tr> <td>Flammpunkt</td><td>: nicht entflammbar</td></tr> <tr> <td>Untere Explosionsgrenze</td><td>: nicht anwendbar</td></tr> <tr> <td>Dampfdruck</td><td>: 16 530 hPa bei 25 °C</td></tr> <tr> <td>Dampfdruck</td><td>: 30 520 hPa bei 50 °C</td></tr> <tr> <td>Dichte</td><td>: 1,062 g/cm³ bei 25 °C, (als Flüssigkeit)</td></tr> <tr> <td>Dichte</td><td>: 0,0066 g/cm³ bei ca. 26 °C (1 013 hPa)</td></tr> </table> |  | Form | : Flüssiges Gas, | Farbe | : farblos, | Geruch | : nach Ether, | pH-Wert | : neutral | Siedepunkt/Siedebereich | : -51,6 °C bei 1 013 hPa | Flammpunkt | : nicht entflammbar | Untere Explosionsgrenze | : nicht anwendbar | Dampfdruck | : 16 530 hPa bei 25 °C | Dampfdruck | : 30 520 hPa bei 50 °C | Dichte | : 1,062 g/cm³ bei 25 °C, (als Flüssigkeit) | Dichte | : 0,0066 g/cm³ bei ca. 26 °C (1 013 hPa) |
| Form  | : Flüssiges Gas,                           |      |                  |       |            |        |               |         |           |                         |                          |            |                     |                         |                   |            |                        |            |                        |        |  |        |  |
| Farbe   | : farblos,                                 |      |                  |       |            |        |               |         |           |                         |                          |            |                     |                         |                   |            |                        |            |                        |        |  |        |  |
| Geruch  | : nach Ether,                              |      |                  |       |            |        |               |         |           |                         |                          |            |                     |                         |                   |            |                        |            |                        |        |  |        |  |
| pH-Wert   | : neutral                                  |      |                  |       |            |        |               |         |           |                         |                          |            |                     |                         |                   |            |                        |            |                        |        |  |        |  |
| Siedepunkt/Siedebereich   | : -51,6 °C bei 1 013 hPa                   |      |                  |       |            |        |               |         |           |                         |                          |            |                     |                         |                   |            |                        |            |                        |        |  |        |  |
| Flammpunkt  | : nicht entflammbar                        |      |                  |       |            |        |               |         |           |                         |                          |            |                     |                         |                   |            |                        |            |                        |        |  |        |  |
| Untere Explosionsgrenze   | : nicht anwendbar                          |      |                  |       |            |        |               |         |           |                         |                          |            |                     |                         |                   |            |                        |            |                        |        |  |        |  |
| Dampfdruck  | : 16 530 hPa bei 25 °C                     |      |                  |       |            |        |               |         |           |                         |                          |            |                     |                         |                   |            |                        |            |                        |        |  |        |  |
| Dampfdruck  | : 30 520 hPa bei 50 °C                     |      |                  |       |            |        |               |         |           |                         |                          |            |                     |                         |                   |            |                        |            |                        |        |  |        |  |
| Dichte  | : 1,062 g/cm³ bei 25 °C, (als Flüssigkeit) |      |                  |       |            |        |               |         |           |                         |                          |            |                     |                         |                   |            |                        |            |                        |        |  |        |  |
| Dichte  | : 0,0066 g/cm³ bei ca. 26 °C (1 013 hPa)   |      |                  |       |            |        |               |         |           |                         |                          |            |                     |                         |                   |            |                        |            |                        |        |  |        |  |
| <p><b>10. STABILITÄT UND REAKTIVITÄT</b></p> <p>Zu vermeidende Stoffe : Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Pulverförmige Metalle, Pulverförmige Metallsalze</p> <p>Gefährliche Zersetzungprodukte : Halogenwasserstoff, Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Kohlenmonoxid, Fluorkohlenwasserstoffe, Carbonylhalogenide</p>   |  |      |                  |       |            |        |               |         |           |                         |                          |            |                     |                         |                   |            |                        |            |                        |        |  |        |  |
| <p><b>11. TOXIKOLOGISCHE ANGABEN</b></p> <p>Akute Toxizität bei Inhalation : ALC<sub>4</sub> h/Ratte : &gt; 3 480 mg/l</p> <p>• Pentafluorethan (R125)</p>  |  |      |                  |       |            |        |               |         |           |                         |                          |            |                     |                         |                   |            |                        |            |                        |        |  |        |  |

|   |   |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
|---|---|---------------------------|---------------------------------------|---------|---|----------------------------|------|--------------------|-----|------------------------------------|---|--------------------|-----|------------------------------------|---|
| <p><b>SICHERHEITSDATENBLATT</b> gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006</p> <p><b>DuPont™ SUVA® 410A Refrigerant</b></p> <p>Version 2.3<br/>Überarbeitet am 17.07.2007</p> <p>Ref. 130000000570</p>   |   |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| <p>• Difluormethan (R32) : LC50/4 h/Ratte : 2 158 mg/l</p> <p>Karzinogenitätsbewertung : Zeigte keine krebserzeugende Wirkung im Tierversuch.</p> <p>Bewertung der Reproduktionstoxizität : Tierversuche zeigten keine erbgutverändernden oder fruchtschädigenden Effekte.</p> <p>Erfahrung am Menschen : Übermaßige Einwirkung kann beim Menschen folgende Gesundheitsschäden bewirken:</p> <p>Einatmen : Starke Kurzatmigkeit, Narkose, Herzrhythmusstörungen</p> <p>Weitere Information : Schnelles Verdampfen der Flüssigkeit kann Erfrierungen bewirken.</p> |   |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| <p><b>12. UMWELTSPZIFISCHE ANGABEN</b></p>  |   |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| <table> <tr> <td>Erwärmungspotential (GWP)</td><td>: 1 975</td></tr> </table>   |   | Erwärmungspotential (GWP) | : 1 975                               |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| Erwärmungspotential (GWP)   | : 1 975   |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| <p><b>13. HINWEISE ZUR ENTSORGUNG</b></p>   |   |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| <table> <tr> <td>Produkt</td><td>: Wiederverwendung nach Aufarbeitung.</td></tr> <tr> <td></td><td>: Leere Druckgefäße an den Lieferanten zurückgeben.</td></tr> <tr> <td>Verunreinigte Verpackungen</td><td></td></tr> </table>  |   | Produkt                   | : Wiederverwendung nach Aufarbeitung. |         | : Leere Druckgefäße an den Lieferanten zurückgeben. | Verunreinigte Verpackungen |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| Produkt   | : Wiederverwendung nach Aufarbeitung.                             |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
|   | : Leere Druckgefäße an den Lieferanten zurückgeben.               |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| Verunreinigte Verpackungen  |   |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| <p><b>14. ANGABEN ZUM TRANSPORT</b></p>   |   |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| <table> <tr> <td>ADR</td><td></td></tr> <tr> <td>Klasse:</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Klassifizierungscode:</td><td>2A</td></tr> <tr> <td>NI Nr.:</td><td>20</td></tr> <tr> <td>UN-Nummer:</td><td>1078</td></tr> <tr> <td>Kenzeichnungs-Nr.:</td><td>2.2</td></tr> <tr> <td>Ordnungsgemäße Versandbezeichnung:</td><td>Gas als Kältemittel, n. a. g. (Pentafluoroethane, Difluormethane)</td></tr> </table>  |   | ADR                       |                                       | Klasse: | 2   | Klassifizierungscode:      | 2A   | NI Nr.:            | 20  | UN-Nummer:                         | 1078  | Kenzeichnungs-Nr.: | 2.2 | Ordnungsgemäße Versandbezeichnung: | Gas als Kältemittel, n. a. g. (Pentafluoroethane, Difluormethane) |
| ADR   |   |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| Klasse:   | 2   |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| Klassifizierungscode:   | 2A  |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| NI Nr.:   | 20  |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| UN-Nummer:  | 1078  |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| Kenzeichnungs-Nr.:  | 2.2   |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| Ordnungsgemäße Versandbezeichnung:  | Gas als Kältemittel, n. a. g. (Pentafluoroethane, Difluormethane) |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| <table> <tr> <td>IATA C</td><td></td></tr> <tr> <td>Klasse:</td><td>2.2</td></tr> <tr> <td>UN-Nummer:</td><td>1078</td></tr> <tr> <td>Kenzeichnungs-Nr.:</td><td>2.2</td></tr> <tr> <td>Ordnungsgemäße Versandbezeichnung:</td><td>Refrigerant gas, n. o. s. (Pentafluoroethane, Difluormethane)</td></tr> </table>   |   | IATA C                    |                                       | Klasse: | 2.2   | UN-Nummer:                 | 1078 | Kenzeichnungs-Nr.: | 2.2 | Ordnungsgemäße Versandbezeichnung: | Refrigerant gas, n. o. s. (Pentafluoroethane, Difluormethane) |                    |     |                                    |   |
| IATA C  |   |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| Klasse:   | 2.2   |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| UN-Nummer:  | 1078  |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| Kenzeichnungs-Nr.:  | 2.2   |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| Ordnungsgemäße Versandbezeichnung:  | Refrigerant gas, n. o. s. (Pentafluoroethane, Difluormethane)     |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| <table> <tr> <td>IMDG</td><td></td></tr> <tr> <td>Klasse:</td><td>2.2</td></tr> <tr> <td>UN-Nummer:</td><td>1078</td></tr> <tr> <td>Kenzeichnungs-Nr.:</td><td>2.2</td></tr> <tr> <td>Ordnungsgemäße Versandbezeichnung:</td><td>Refrigerant gas, n. o. s. (Pentafluoroethane, Difluormethane)</td></tr> </table>   |   | IMDG                      |                                       | Klasse: | 2.2   | UN-Nummer:                 | 1078 | Kenzeichnungs-Nr.: | 2.2 | Ordnungsgemäße Versandbezeichnung: | Refrigerant gas, n. o. s. (Pentafluoroethane, Difluormethane) |                    |     |                                    |   |
| IMDG  |   |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| Klasse:   | 2.2   |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| UN-Nummer:  | 1078  |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| Kenzeichnungs-Nr.:  | 2.2   |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |
| Ordnungsgemäße Versandbezeichnung:  | Refrigerant gas, n. o. s. (Pentafluoroethane, Difluormethane)     |                           |                                       |         |   |                            |      |                    |     |                                    |   |                    |     |                                    |   |



**DuPont™ SUVA® 410A Refrigerant**

Version 2.3  
Überarbeitet am 17.07.2007  
Ref. 130000000570

**15. ANGABEN ZU RECHTSVORSCHRIFTEN**

**Kennzeichnung gemäß EG-Richtlinien**

Das Produkt ist nach EG-Richtlinien oder den jeweiligen nationalen Gesetzen nicht kennzeichnungspflichtig

**Nationale Vorschriften**

Wassergefährdungsklasse : WGK 1 schwach wassergefährdend

**16. SONSTIGE ANGABEN**

**Wortlaut der R-Sätze unter Abschnitt 3**

R12  
Hochentzündlich.

**Weitere Information**

Vor Gebrauch DuPonts Sicherheitsinformationen beachten. Für weitere Angaben richten Sie sich bitte an die lokale DuPont Geschäftsstelle oder an einen DuPont Vertreter., Eingetragenes Warenzeichen von DuPont

Die Angaben in diesem Sicherheitsdatenblatt entsprechen nach bestem Wissen unseren Erkenntnissen zum Zeitpunkt der Überarbeitung. Die Informationen sollen Ihnen Anhaltspunkte für den sicheren Umgang mit dem in diesem Sicherheitsdatenblatt genannten Produkt bei Lagerung, Verarbeitung, Transport und Entsorgung geben. Die Angaben sind nicht übertragbar auf andere Produkte. Die obgenannten Angaben beziehen sich nur auf das bestimmte genannte Produkt/die bestimmten genannten Produkte) und ist nicht übertragbar auf dieses(diese) Produkt(e), wenn dieses(diese) mit anderen Materialien vermischt oder verarbeitet wird(werden), oder wenn das Material verändert oder einer Bearbeitung unterzogen wird, außer dies sei ausdrücklich im Text vermerkt.

# ZERTIFIKAT

Zertifizierung Bau GmbH bescheinigt, dass das Unternehmen

**drillexpert GmbH**

Siemensstraße 9, 79331 Teningen-Nimburg

die Anforderungen nach dem Arbeitsblatt

## DVGW W 120-1

Qualifikationsanforderungen für die Bereiche Bohrtechnik, Brunnensbau, -regenerierung, -sanierung und -rückbau / Ausgabe August 2012

erfüllt.

Geltungsbereich:

**W 120-1 (Brunnensbau):**  
**A 1, B 1, B 4,**  
**R 1 (R 1.1, R 1.2),**  
**S (S 1, S 2, S 3, S 4, S 5)**

Das Zertifikat besteht aus 2 Seiten und gilt vom **26.07.2023** bis **25.07.2028** nur in Verbindung mit dem Eintrag unter [www.zert-bau.de/unternehmenssuche](http://www.zert-bau.de/unternehmenssuche).

Registrier-Nr. 7.01.0232  
 Austragungsdatum 26.07.2023  
 Erstzertifizierung 29.07.2008

Zertifizierung Bau GmbH · Kronenstraße 55-58 · 10117 Berlin

Verantwortliche Fachaufsicht:

Dipl.-Geol. Wolfgang Fechner

Dipl.-Geol. Christian Fleissner

Felix Fechner  
Ferdinand Strodel

Bauleitende Fachkraft:

Dipl.-Geol. Christian Fleissner

Felix Fechner  
Ferdinand Strodel

|  |  |
|--|--|
| Legende zum Zertifizierungsumfang Arbeitsblatt DVGW W 120-1 / August 2012: |  |
| A  | Ausbau durchmesser - Ausbau von Messstellen und Brunnen                                    |
| A 1  | größer DN 400 bis 75 m Tiefe   |
| A 2  | bis DN 400 bis 75 m Tiefe  |
| A 3  | bis DN 300 Spülbohrverfahren direkteindirekte Verfahren                                    |
| A 4  | bis DN 150 über 300 m Tiefe  |
| B  | Trockenbohrverfahren Verfahren   |
| B 1  | über 300 m Tiefe bis 75 m Tiefe  |
| B 2  | bis 300 m Tiefe  |
| B 3  | bis 300 m Tiefe  |
| B 4  | bis 300 m Tiefe bis 100 m Tiefe  |
| B 5  | bis 100 m Tiefe  |
| R  | chemische Regenerierung mit Mehrkammergeräten  |
| R 2  | Sanierung und Rückbau Sanierung und Rückbau von Bohrlöchern, Messstellen und Brunnen       |
| R 3  | Ringraumabdichtung   |
| R 4  | Einschüttverdichtung   |
| R 5  | Überbohren/Rohrschmitt   |
| R 6  | Vertiefung/Teilverdichtung   |
| R 7  | Rückbau  |
| R 8  | Wasserdruck  |
| R 9  | Druckkessel-/Impulsverfahren - Erzeugung durch Kratiges, Wasser-, Luf- oder Gastrompierung |
| R 10   | Druckkessel-/Impulsverfahren - Erzeugung durch Sprengladungen                              |
| S  | Ultraschall  |

|  |   |
|--|---|
| Legende zum Zertifizierungsumfang DVGW-Arbeitsblatt W 120-2 / Juli 2013: |   |
| G 000  | Bohrungen zur Errichtung von Erdwärmesonden bis 400 m Tiefe |
| G 000  | Bohrungen zur Errichtung von Erdwärmesonden bis 100 m Tiefe |
| G 100  | Bohrungen zur Errichtung von Erdwärmesonden bis 100 m Tiefe |

  
 Dipl.-Ing. Andreas Stumm  
 GB Brunnensbau/Geothermie

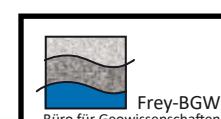
  
 Dipl.-Ing. Andreas Stumm  
 GB Brunnensbau/Geothermie

  
 Dipl.-Ing. Andreas Stumm  
 GB Brunnensbau/Geothermie

  
 IAF

Registrier-Nr. 7.01.0232  
 Austragungsdatum 26.07.2023  
 Erstzertifizierung 29.07.2008

Zertifizierung Bau GmbH · Kronenstraße 55-58 · 10117 Berlin



**Anhang 4**  
**Zertifikat des Bohrunternehmens**  
**BV Kern, Feldkirch**

# Einleitversuch

BV WW Kern, Hartheim

**dri|jexpert**

Aufschlussbohrungen | Brunnenbau | Erdwärme

## Bohrung Nr.

## EB in RB

Blatt:

---

1

Auftr.Nr.:

2021-0211

Ablaufleitung: EB 60,00 m / RB 60,00 m

## Datum

10.08.2023

Ausgeführt von:

Herrn R. Schuhmann



 Frey-BGW

## Anhang 5

## Pump- und Auffüllversuche

BV Kern, Feldkirch