

Abteilung 14 – Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit
Wartingergasse 43
8010 Graz

**Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im
südlichen Grazer Feld**

Endbericht – Februar 2014
GZ: FA19A 70Au2-2004/240



Geologie & Grundwasser GmbH
Ingenieurbüro für Technische Geologie
Rudersdorferstraße 26a, 8055 Graz
Tel. & Fax: 0316 / 24 40 89
www.geo-gmbh.at



AUSFERTIGUNG: A / B / C / D / E / F / G / H

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung und Grundlagen	5
1.1.	Anlass und Ergebnisse der Vorläuferstudien	5
1.2.	Untersuchungsgebiet.....	6
1.3.	Allgemeine geologische Situation	7
1.4.	Allgemeine hydrogeologische Situation	7
1.5.	Allgemeine geothermische Situation.....	11
1.6.	Anthropogene Einflüsse auf die Grundwassertemperatur	12
2.	Methodik (Erhebungen, Messungen).....	13
2.1.	Erhebung von fünfundachtzig Grundwassermessstellen im Projektgebiet.....	13
2.2.	Erhebungen Wasserbuch (Stand Dezember 2012)	13
2.2.1.	Erhebung bestehender „hoher“ (≥ 10 l/s) Grundwasserentnahmen im Projektgebiet.....	13
2.2.2.	Erhebung bestehender Grundwasserwärme- bzw. Grundwasserkühlanlagen.....	14
2.3.	Erhebung Zonen verringerter Flurabstände	14
2.4.	Erhebung Temperaturdaten (Grundwasser, Mur, Luft)	14
2.5.	Messungen der Grundwassertemperatur, Impaktanalyse anthropogener Einflussfaktoren.....	15
2.5.1.	Untersuchungen zum allgemeinen Trendverhalten der Grundwassertemperatur im südlichen Grazer Feld basierend auf historischen Daten des Hydrografischen Dienstes der Steiermark	15
2.5.2.	Stichtagsmessungen von Temperaturprofilen an fünfundachtzig Grundwassermessstellen	15
2.5.3.	Grundwassertemperatur in 1,5 m unter Grundwasserspiegel und Auswirkungsanalyse.....	16
3.	Ergebnisse und Diskussion.....	17
3.1.	Ergebnisse der Vorläuferstudien.....	17
3.2.	Potentielle Einflüsse auf die natürliche Grundwassertemperatur	18
3.2.1.	„Thermische Grundwasseranlagen“ im Projektgebiet.....	18
3.2.2.	Bereiche mit künstlich verringertem Flurabstand im Projektgebiet	24
3.2.3.	Hohe Konsensentnahmen (≥ 10 l/s) im Projektgebiet.....	25
3.3.	Die Grundwassertemperatur im Untersuchungsgebiet.....	28

3.3.1.	Luft- und Murtemperatur im Jahr 2012.....	28
3.3.2.	Allgemeines Trendverhalten der Grundwassertemperatur im südlichen Grazer Feld.....	29
3.3.3	Untergliederung des natürlichen Temperaturregimes nach Flurabstand	32
3.3.4.	Jahreszeitliche Grundwassertemperaturschwankungen.....	34
3.4.	Temperaturprofile	37
3.4.1.	Nullsonden	39
3.4.2.	Westliche Niederterrasse mit geringen Flurabständen.....	40
3.4.3.	Westliche Niederterrasse	40
3.4.4.	Austufe.....	40
3.4.5.	Östliche Niederterrasse.....	40
3.4.6.	Extremwerte, atypische Temperaturprofile	43
3.4.7.	Referenzmessungen an Messstellen der Studien Graz West und Ost	46
3.5.	Grundwassertemperatur in 1,5 m unter Grundwasserspiegel	48
4.	Schlussfolgerungen, Potentialanalyse und Empfehlungen	52
4.1.	Schlussfolgerungen	52
4.2.	Potentialanalyse und Empfehlungen.....	54
5.	Zusammenfassung / Kurzfassung	57
6.	Quellenverzeichnis	64
	ANLAGEN.....	66

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1** Lageplan der Grundwassermesspunkte
- Anlage 2** Stammdatenblätter der Grundwassermesspunkte
- Anlage 3** Temperaturmessungen (Tiefenprofile unter Grundwasserspiegel) Mai 2012, August 2012 und November 2012 [inklusive der Referenzmessstellen Graz West CW3, CW8, CW10 und, H11 bzw. Graz Ost SD10, SD30, SD48, SD49 und SD50, deren Lage ist GEOLOGIE & GRUNDWASSER 2009 bzw. 2012 zu entnehmen]
- Anlage 4** Grundwassertemperatur 1,5 m unter Grundwasserspiegel (Mai 2012, August 2012, November 2012), Darstellung in Kombination mit dem mittleren Flurabstand
- Anlage 5** Lageplan der wasserrechtlich bewilligten thermischen Grundwassernutzungen (Stand Dezember 2012, WASSERBUCH GRAZ)
- Anlage 6** Stammdatenblätter der Grundwasserheiz- und Grundwasserkühlanlagen (Stand Dezember 2012, WASSERBUCH GRAZ)
- Anlage 7** Lageplan der wasserrechtlich genehmigten Grundwasserentnahmen ≥ 10 l/s (Stand Dezember 2012, WASSERBUCH GRAZ)
- Anlage 8** Lageplan der künstlich verringerten Flurabstände (Kiesgruben, Nassbaggerungen, Badeseen etc.)
- Anlage 9** Grundwassertemperatur 1,5 m unter Grundwasserspiegel (Mai 2012, August 2012, November 2012), Darstellung in Kombination mit dem mittleren Flurabstand und möglichen Einflussfaktoren wie thermische Grundwassernutzungen, künstlich verringerte Flurabstände und hohen Entnahmemengen

1. Einleitung und Grundlagen

1.1. Anlass und Ergebnisse der Vorläuferstudien

Im Jahr 2008 wurde mit einer systematischen Untersuchung der Grundwassertemperatur im Raum Graz begonnen. Ziel dieser Untersuchung ist neben der Erfassung des „thermischen Istzustandes“ auch festzustellen, ob Auswirkungen der geothermischen Nutzung des seichtliegenden Aquifers (z.B. „Grundwasserwärmepumpen“) in einem regionalen Rahmen messbar sind, bzw. ob und welche anthropogenen Einflüsse sich im Untersuchungsraum auswirken.

Diese „Istzustandserhebung“ der Grundwassertemperatur im Jahresgang soll auch einen Planungsbehelf für zukünftige Anlagen und den Zustand des Grundwasserkörpers im Allgemeinen darstellen.

Diesbezüglich wurde der Grundwasserkörper des Grazer Feldes (GK 100097) im Raum Stadt Graz bis zur südlichen Grenze des Schongebietes Feldkirchen in den Jahren 2008 bis 2010 untersucht (GEOLOGIE & GRUNDWASSER GMBH 2009 und 2012 bzw. GIULIANI und FERSTL 2010 und GIULIANI et al. 2012). Nun wurde diese Studie nach Süden bis Wildon ausgedehnt.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden Grundwassertemperaturprofile bei fünfundachtzig Grundwassermessstellen an drei Stichtagen im Jahr 2012 durchgeführt, historische Temperaturdaten des Hydrografischen Dienstes der Steiermark ausgewertet und potentielle Einflussfaktoren auf die Grundwassertemperatur wie Grundwasserwärmepumpen, Grundwasserentnahmen ≥ 10 l/s und Bereiche mit künstlich verringerten Flurabständen (Kiesgruben etc.) bzw. offene Grundwasserflächen (Nassbaggerungen, Badeseen etc.) erfasst und ihre Auswirkungen auf die Grundwassertemperatur beurteilt.

1.2. Untersuchungsgebiet

Das ausgewählte Untersuchungsgebiet umfasst den seichtliegenden Porengrundwasserkörper des Grazer Feldes (Teil des GK 100097) südlich der Schongebietsgrenze Feldkirchen bis Wildon. In **Abb. 1** und **Anlage 1** sind das Untersuchungsgebiet und das Messnetz dargestellt.

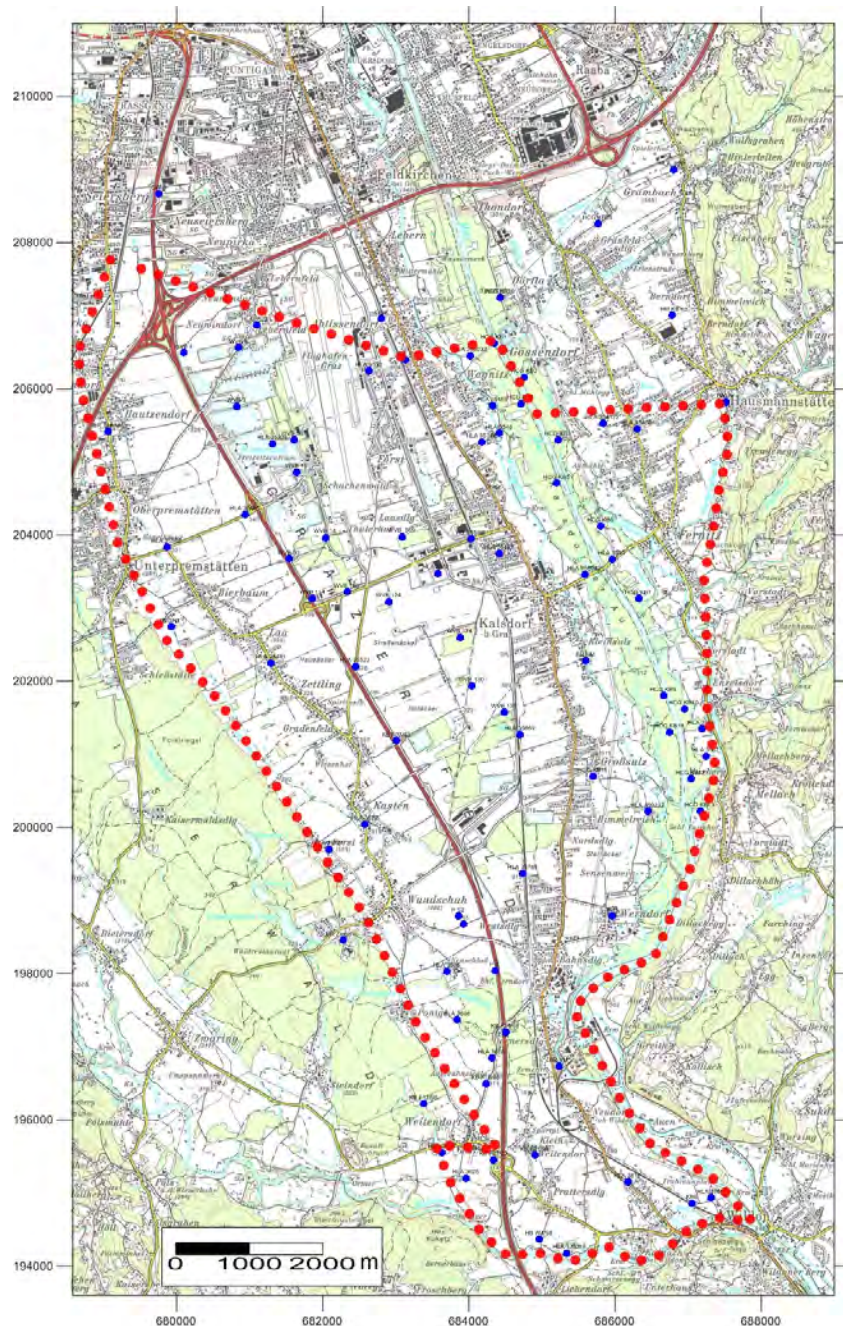


Abb. 1: Untersuchungsgebiet und Messnetz der Stichtagsmessungen (Kartengrundlage: GIS Stmk.)

1.3. Allgemeine geologische Situation

Der Porengrundwasserkörper des Grazer Feldes, welcher sich i. W. aus quartären klastischen Sedimenten (sandige Kiese mit variierendem Feinkornanteil) zusammensetzt, wird durch teilweise verkarstungsfähige Gesteine des Grazer Paläozoikums bzw. durch neogene sandig-schluffige bzw. sandig-tonige Sedimente begrenzt.

Der Porengrundwasserkörper im Projektgebiet, welcher durch wiederholte Phasen von Erosion und Ablagerung während der quartären Kaltzeiten entstanden ist, untergliedert sich in die holozäne Austufe und in die Würm-Niederterrasse (**Abb. 2**). Zwischen diesen beiden Niveaus existieren gering verbreitete Teilflure.

1.4. Allgemeine hydrogeologische Situation

Im südlichen Grazer Feld fungiert die Mur als dominierende Vorflut des ungespannten, seichtliegenden Grundwasserkörpers (**Abb. 2**).

Ein Grundwasserspiegelplan (Q50) (Quelle: JOANNEUM RESEARCH 2014) ist in **Abb. 2** dargestellt. Hierbei handelt es sich um einen mittleren bis hohen Grundwasserstand. Das Gefälle variiert zwischen 2 bis 10 ‰.

Die Höhe des Grundwasserstauers (i. W. des Neogens) liegt zwischen circa 325 m ü. A. (Bereich Autobahnknoten Graz West) im Norden und 285 m ü. A. bei Wildon im Süden (JOANNEUM RESEARCH, 2007). Das Relief des Stauers steigt zu den Beckenrändern hin an. Das Becken ist durch Tiefenrinnen und Hochzonen geprägt.

Die Grundwassermächtigkeit liegt zwischen weniger als 5 m und circa 15 m (vgl. **Abb. 3**).

Der Grundwasserschwankungsbereich im südlichen Grazer Feld liegt bei etwa 3 m.

Der Grundwasserleiter besitzt eine gute bis sehr gute Durchlässigkeit mit Durchlässigkeitsbeiwerten zwischen $8 \cdot 10^{-3}$ und $1 \cdot 10^{-4}$ m/s (z. B. JOANNEUM RESEARCH &

GEOTEAM, 2010), wobei die Durchlässigkeit zu den Beckenrändern hin aufgrund des erhöhten Feinkornanteils abnimmt.

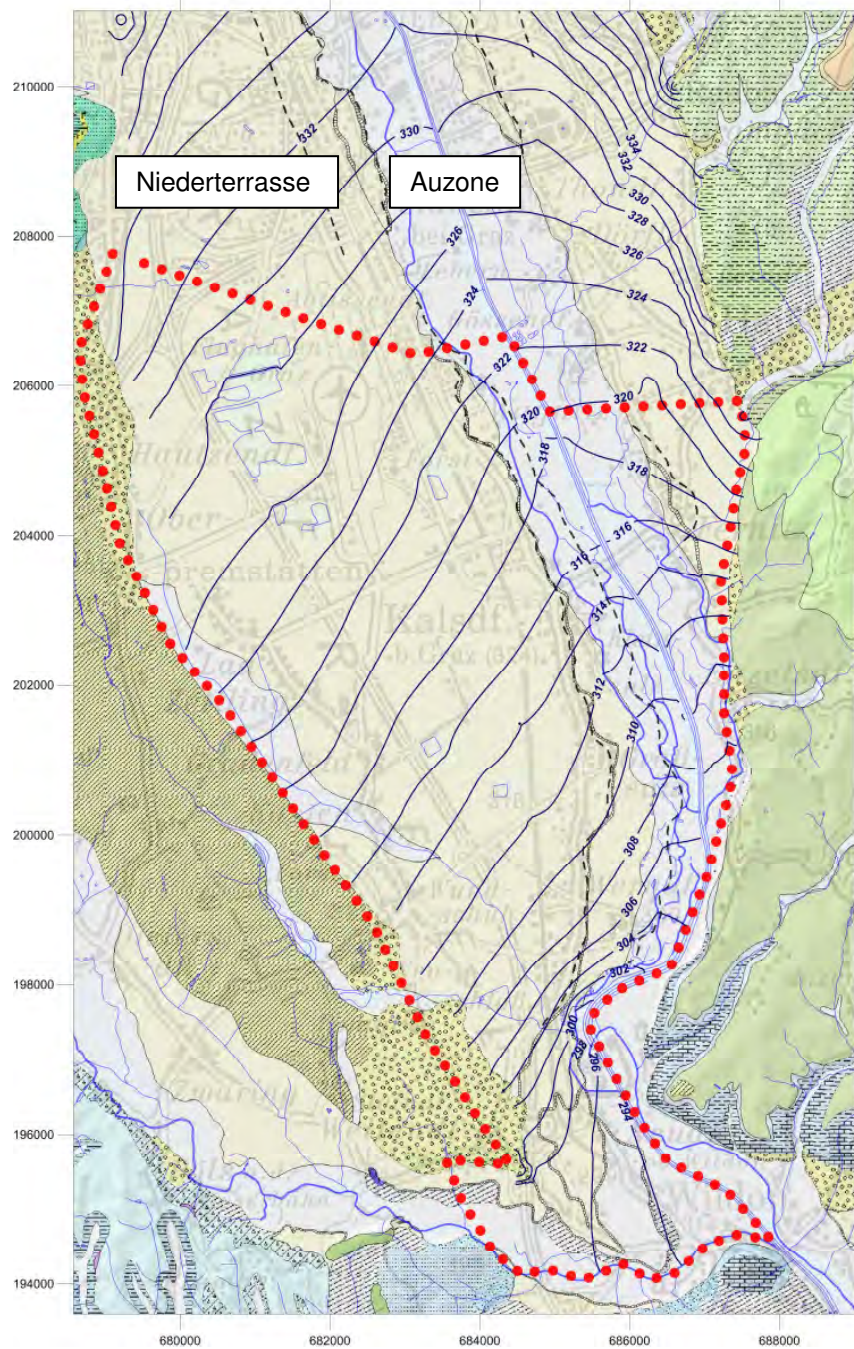


Abb. 2: Allgemeine geologische Karte (Kartenbasis: GIS Steiermark) und Grundwasserisohypsenplan Q50 (Quelle: JOANNEUM RESEARCH 2014), Angaben in m ü. Adria

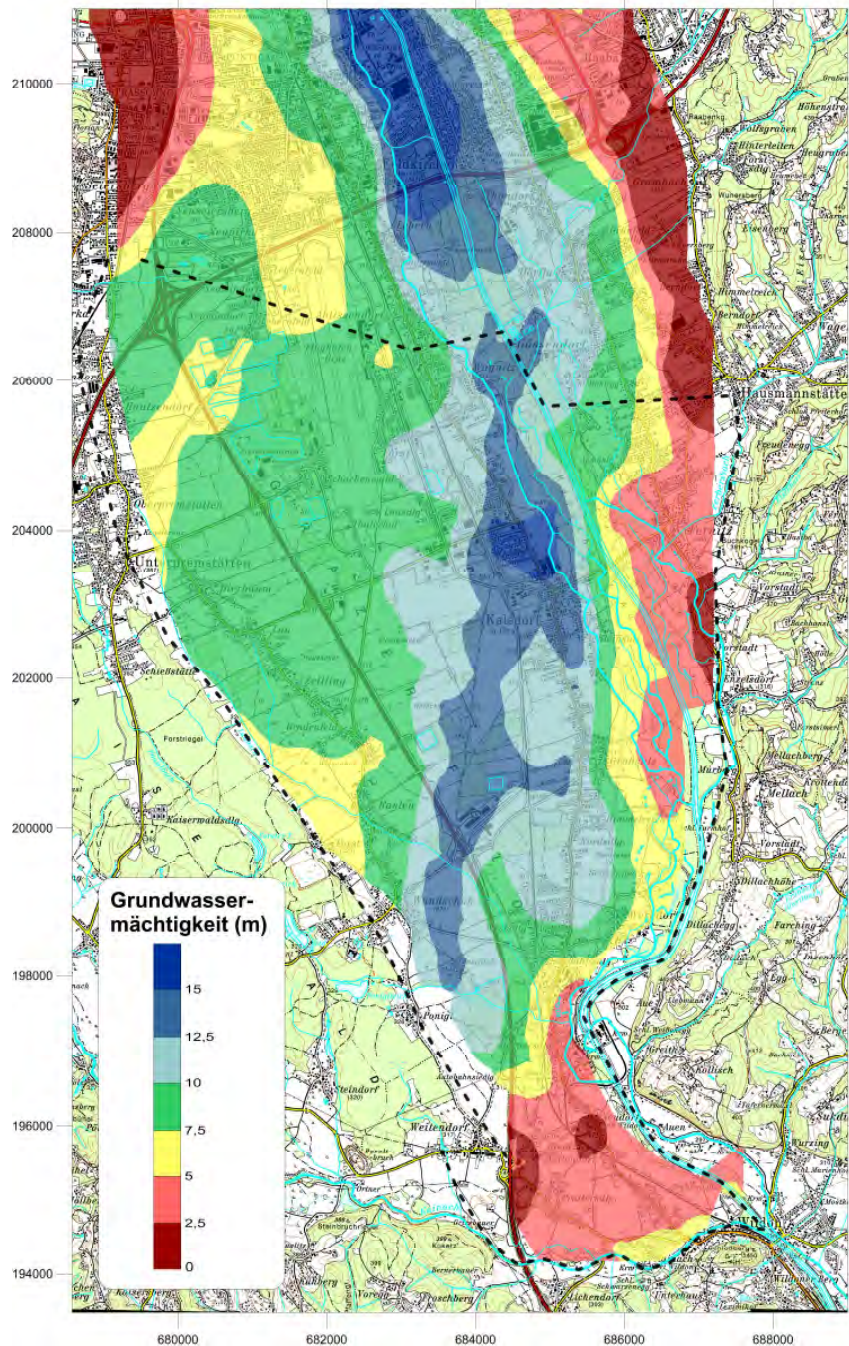


Abb. 3: Grundwassermächtigkeiten bei mittlerem Grundwasserspiegel (Q50) (erstellt basierend auf Grundwasserstauer GF_GW-Stauer-Iso_1m_2009.11 und Grundwasserspiegel GFWest_GW-Iso_Istzustand_Q50_0,5m bzw. GFOst_GW-Iso_Istzustand_Q50_0,5m Datenquelle: JOANNEUM RESEARCH 2014)

Die Flurabstände (**Abb. 4**) auf der Niederterrasse liegen zwischen circa 2 und 12 m, wobei Bereiche mit geringen Flurabständen (weniger als 3 m) im Umfeld des Laabaches im westlichen Untersuchungsbereich vorliegen. In der Austufe liegen die Flurabstände generell bei weniger als 3 m.

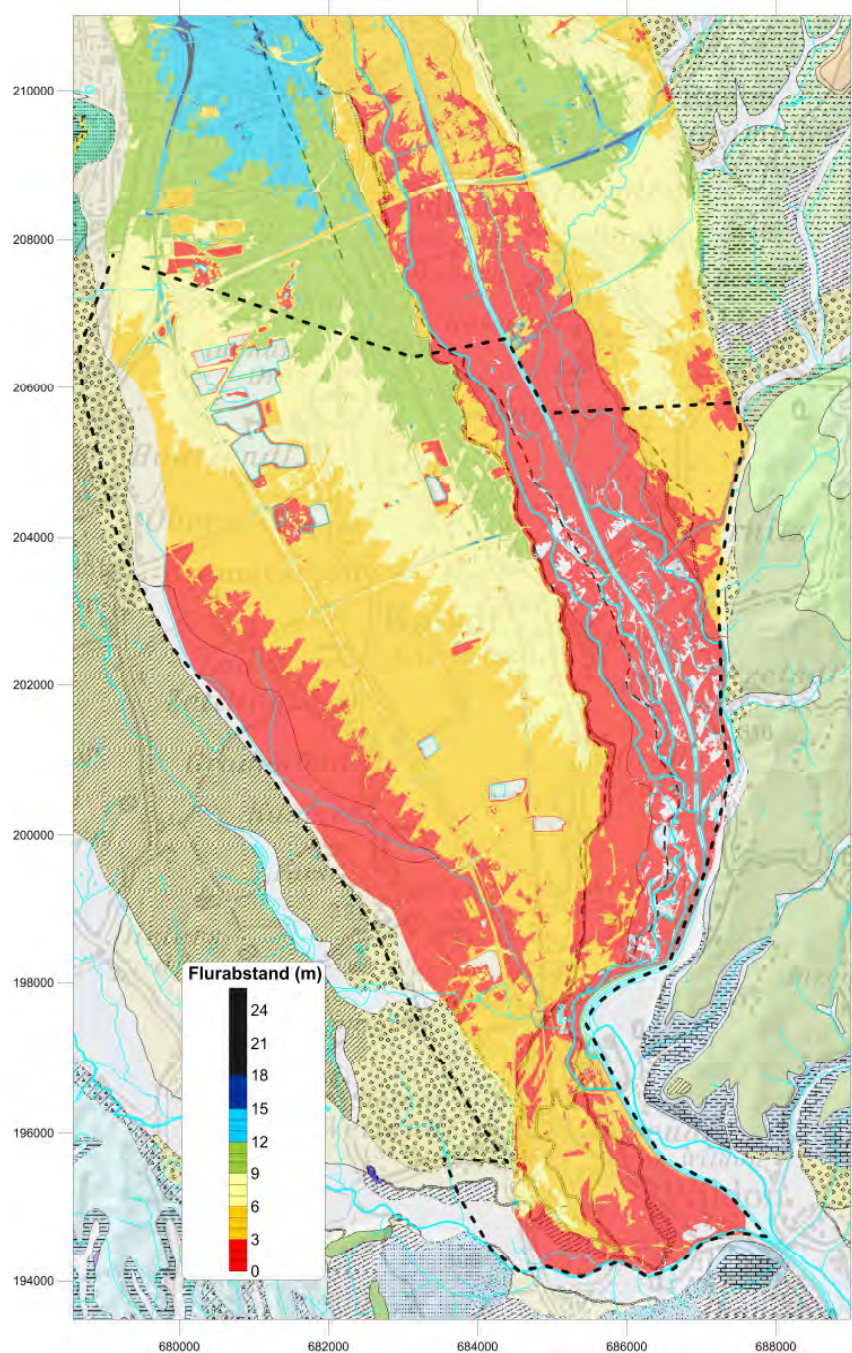


Abb. 4: Flurabstände bei mittlerem Grundwasserspiegel Q50 (erstellt basierend auf Q50 JOANNEUM RESEARCH 2014 und ALS LAND STEIERMARK)

1.5. Allgemeine geothermische Situation

Das natürliche Temperaturregime im „seichten“ Untergrund (bis zu etwa 20 m unter Geländeoberkante) wird hauptsächlich von der Sonneneinstrahlung gesteuert. Die eingestrahlte Sonnenenergie erwärmt den oberflächennahen Boden und dieser gibt die Wärme an die Atmosphäre und den Untergrund ab. Jahreszeitliche Schwankungen sind bis in eine Tiefe von circa 20 – 30 m registrierbar (**Abb. 5**). Ab dieser sogenannten „neutralen Zone“ steigt die Temperatur in Abhängigkeit von der Wärmeleitfähigkeit der Gesteine und der regionalen Wärmestromdichte an (geothermischer Gradient).

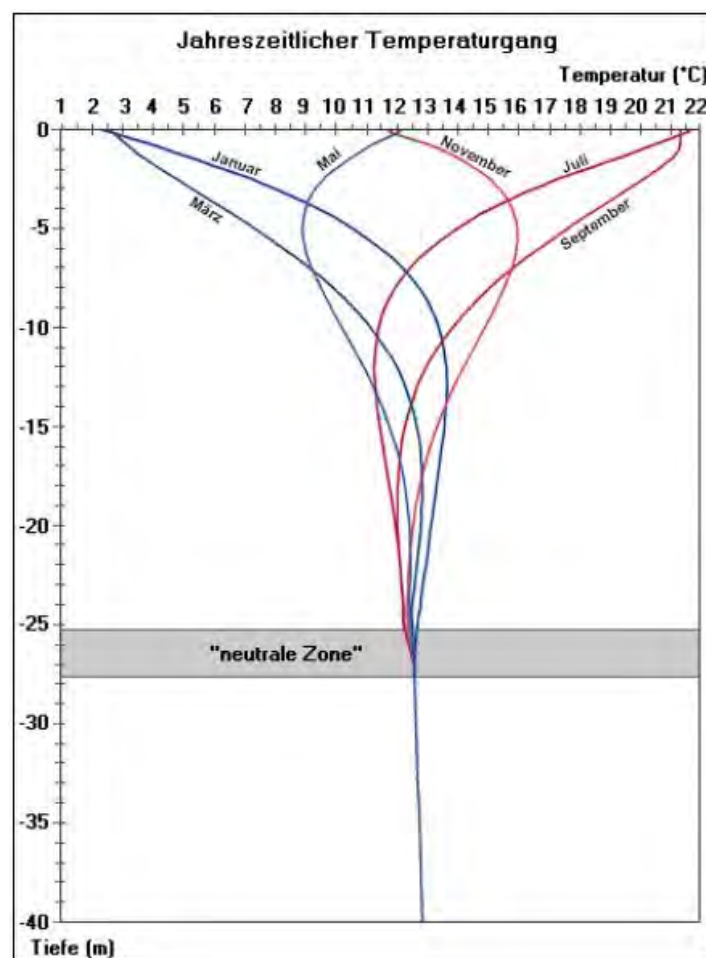


Abb. 5: Oberflächennaher jahreszeitlicher Temperaturverlauf in Abhängigkeit von der Tiefe (Quelle: STADT BERLIN 1999 und 2010)

Die jahreszeitlichen Temperaturschwankungen werden zeitversetzt in den Untergrund übertragen, sodass z. B. im Raum Graz, abhängig von der Messtiefe, die höchsten saisonalen Temperaturen im Grundwasser im November / Dezember und die niedrigsten Temperaturen im Mai / April gemessen werden.

1.6. Anthropogene Einflüsse auf die Grundwassertemperatur

Ursachen menschengemachter Eingriffe in den Temperaturhaushalt des Untergrundes und damit verbunden in den des Grundwassers sind vielfältig (**Abb. 6**). Unter anderem wirken sich künstlich verringerte Flurabstände (Kiesgruben, offene Baugruben), Altlasten mit exothermem Schadstoffabbau, ins Grundwasser reichende Bauwerke (Kellergeschoße, Tiefgaragen), Fernwärmekanäle oder Grundwasserwärmepumpen auf die Grundwassertemperatur aus.

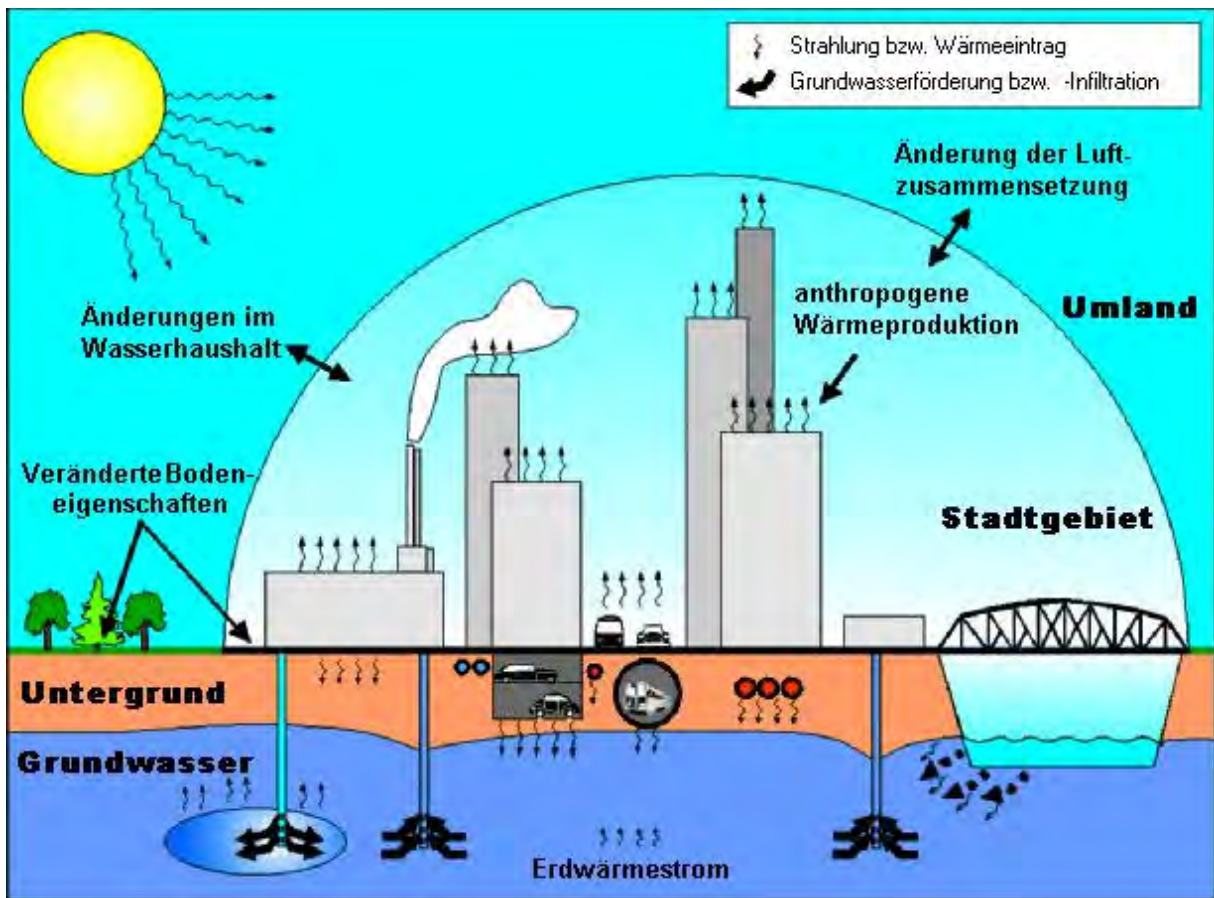


Abb. 6: Anthropogene Einflüsse auf die Temperatur des seichten Untergrundes (Quelle: STADT BERLIN 1999 und 2010)

2. Methodik (Erhebungen, Messungen)

2.1. Erhebung von fünfundachtzig Grundwassermessstellen im Projektgebiet

Fünfundachtzig Grundwassermessstellen, davon achtundsechzig westlich und siebzehn östlich der Mur wurden im Projektgebiet erhoben (vgl. **Anlage 1** und **Abb. 1**) und entsprechende Datenblätter (GPS-mäßige Erfassung der Koordinaten, Fotodokumentation, Wasserstand, Endteufe etc., vgl. **Anlage 2**) erstellt.

Außerdem wurden vier Referenzgrundwassermessstellen westlich der Mur und fünf Referenzgrundwassermessstellen östlich der Mur aus den Vorläuferprojekten im Stadtgebiet von Graz mituntersucht.

Vorzugsweise wurden Grundwasserpegel (größere Tiefe im Vergleich zu Brunnen) verschiedener Projekte/Besitzer (HL-AG, STEWEAG, WVB Umland Graz, GRAZ-AG, FA19A, FA17C etc.) als Messstellen ausgewählt. Sofern keine Grundwasserpegel angetroffen wurden, wurde auf Brunnen zurückgegriffen.

2.2. Erhebungen Wasserbuch (Stand Dezember 2012)

2.2.1. Erhebung bestehender „hoher“ (≥ 10 l/s) Grundwasserentnahmen im Projektgebiet

Die Summe bestehender wasserrechtlich genehmigter Grundwasserentnahmen ≥ 10 l/s im Projektgebiet wurden mit Hilfe des zentralen Wasserbuches Graz erhoben und nach Konsensmengen gegliedert.

Diese Grundwasserentnahmen wurden in **Anlage 7** dargestellt.

2.2.2. Erhebung bestehender Grundwasserwärme- bzw. Grundwasserkühlanlagen

Am Wasserbuch wurden sämtliche im Projektgebiet vorhandene und wasserrechtlich bewilligte Grundwasserwärme- bzw. Grundwasserkühlanlagen erhoben und im Projektgebiet verortet dargestellt (**Anlage 5**).

Zu allen Grundwasserwärme- bzw. Grundwasserkühlanlagen wurden Stammdatenblätter (**Anlage 6**) angefertigt, in denen, soweit aus den Wasserbuchunterlagen ersichtlich, folgende Anlagenparameter angeführt wurden: Art der Anlage (Heiz- und/oder Kühlanlage), Entnahmemenge, maximale Spreizung, maximale Wiedereinleitungstemperatur, Art der Grundwasserentnahme (Brunnen, Bohrung) sowie Art der Rückführung ins Grundwasser (Sickerschacht, Rigol, diverse zusätzliche Angaben).

2.3. Erhebung Zonen verringerter Flurabstände

Bereiche künstlich verringerter Flurabstände (Kiesgruben, Nassbaggerungen, Baggerseen etc.) wurden aus der Laserscankarte (ALS) des GIS Steiermark digitalisiert und verortet (**Anlage 8**).

In dieser Erhebung wurde nicht zwischen Zonen künstlich verringerten Flurabstandes, welche bis ins Grundwasser reichen und Zonen künstlich verringerten Flurabstandes welche nicht bis ins Grundwasser reichen, unterschieden.

2.4. Erhebung Temperaturdaten (Grundwasser, Mur, Luft)

Beim hydrografischen Dienst des Landes Steiermark bzw. bei der Zentralanstalt für Meteorologie und Geophysik wurden diverse historische Temperaturdaten (Grundwasser, Mur und Luft) erhoben.

2.5 Messungen der Grundwassertemperatur, Impaktanalyse anthropogener Einflussfaktoren

2.5.1. Untersuchungen zum allgemeinen Trendverhalten der Grundwassertemperatur im südlichen Grazer Feld basierend auf historischen Daten des Hydrografischen Dienstes der Steiermark

Historische Temperaturdaten von dreizehn Messstellen des Hydrografischen Dienstes wurden hinsichtlich eines Grundwassertemperaturtrends (mittlere Temperaturänderung pro Jahr) ausgewertet. Es wurden nur Messstellen berücksichtigt bei denen die Messreihe mindestens zehn Jahre umfasste. Bei den Auswertungen der historischen Temperaturmessungen des Hydrografischen Dienstes konnte die Messtiefe nicht berücksichtigt werden.

2.5.2. Stichtagsmessungen von Temperaturprofilen an fünfundachtzig Grundwassermessstellen

Im Mai 2012, im August 2012 und im November 2012 wurden Messungen der Grundwassertemperatur bei den ausgewählten Pegeln bzw. Brunnen durchgeführt (**Tab. 1**).

Messung 2012	Westlich der Mur	Östlich der Mur	Referenzmessstellen der Vorläuferstudien westlich der Mur	Referenzmessstellen der Vorläuferstudien östlich der Mur
Mai	9. + 10.	3.	9. + 10.	4.
Aug.	8. + 9.	2. + 3.	10.	2. + 3.
Nov.	5. – 7.	7. + 8.	9.	9. – 14.

Tab. 1: Stichtagsmessungen

Es wurden an sämtlichen Grundwassermessstellen vertikale Temperaturprofile (in 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 7,0; 9,0; 11,0 m etc. unter Grundwasserspiegel) durch den Aquifer gemessen, soweit dies die Tiefe der jeweiligen Messstelle erlaubt.

Die Messungen erfolgten mit zwei baugleichen Lichtloten (Marke OTT), welche jeweils vor Messbeginn aufeinander abgestimmt (geeicht) wurden.

Die Stichtagsmessungen der Grundwassertemperatur wurden während der Aufstaphasen der Kraftwerke Gössendorf und Kalsdorf durchgeführt (JAUK 2013). Direkte Auswirkungen durch den Aufstau auf die Grundwassertemperatur (Änderung der Flurabstände im Staubereich bzw. im Bereich der Unterwassereintiefung, vermehrter Eintrag von Murwasser im Staubereich) existieren zweifelsohne, können in der gegenständlichen Studie aber nicht weiter untersucht werden.

Sämtliche Messungen, nach Messstellen untergliedert, finden sich in **Anlage 3**.

2.5.3. Grundwassertemperatur in 1,5 m unter Grundwasserspiegel und Auswirkungsanalyse

Anhand der Temperaturmessungen wurde für jeden Stichtag eine Karte mit punktueller Darstellung der Grundwassertemperatur in einer Tiefe von 1,5 m unter Grundwasserspiegel in Kombination mit dem mittleren Flurabstand erstellt. Die Messwerte von 1,5 m unter Grundwasserspiegel wurden herangezogen, weil in dieser Tiefe sekundäre Oberflächentemperatureinflüsse, wie z. B. große Brunnendurchmesser etc. keine wesentlichen Auswirkungen mehr auf die Grundwassertemperatur haben sollten.

Diese Karten wurden mit den Standorten der thermischen Grundwassernutzungen aber auch auf weitere Einflussparameter (künstlich verringerte Flurabstände, Nahbereich Oberflächengewässer etc.) hin verglichen, um eine mögliche Auswirkung anthropogener Eingriffe festzustellen.

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1. Ergebnisse der Vorläuferstudien

In den beiden Vorläuferstudien wurde für den Raum Graz eine deutliche Zweiteilung des Grundwassertemperaturregimes, basierend auf der „gestuften“ Morphologie der alluvialen Sedimente (Auzone und Niederterrasse) mit dem Flurabstand als dominierender Faktor festgestellt.

Im Bereich der Niederterrasse sind aufgrund der großen Flurabstände geringe bis keine Temperaturschwankungen im Grundwasser spürbar, wohingegen die Grundwassertemperatur der Zwischenflure und der Auzone deutlich den Einflüssen der Oberflächentemperatur ausgesetzt ist:

GEOLOGIE & GRUNDWASSER 2012, S. 52:

„Auf der Niederterrasse (Grundwasserflurabstände zw. etwa 5 und 20 m) sind nur geringe jahreszeitliche Temperaturschwankungen feststellbar. Die Schwankungsbreite ist abhängig vom Flurabstand und von der Messtiefe im gesättigten Bereich.

Auf der Austufe bei Grundwasserflurabständen zw. rund 2 und 10 m sind jährliche Grundwassertemperaturänderungen feststellbar, wobei die höchsten Temperaturen, zeitlich versetzt zu den Lufttemperaturen, in den Monaten Oktober bis Dezember auftreten und die niedrigsten Temperaturen in den Monaten April bis Juni.

Bei Grundwasserflurabständen geringer als rund 3 m wirkt sich die Lufttemperatur deutlich auf die Grundwassertemperatur aus (gemessene max. jährliche Temperaturschwankungen von 5 °C).“

GEOLOGIE & GRUNDWASSER 2012, S. 53:

Im Stadtzentrum von Graz wurde ein deutlicher „Hot-Spot“ identifiziert: „Eindeutige anthropogene Einflüsse auf die Grundwassertemperatur (Temperaturerhöhungen von rund 3 bis 5 °C im Vergleich zur durchschnittlichen Grundwassertemperatur) sind im dicht verbauten Stadtzentrum (Färberplatz, Joanneumring) (...) feststellbar (...).“

Weiters wurden Temperaturerhöhungen in Bereichen mit künstlich verringerten Flurabständen (Schottergewinnungen etc.) und auch bei aufgelassenen Deponiestandorten mit aktiver Deponiegasbildung gemessen.

Einflüsse auf die Grundwassertemperatur, welche direkt auf die Temperaturfahnen von Grundwasserkühl- oder Grundwasserheizanlagen zurückgeführt werden können, konnten in den Vorläuferstudien nicht eindeutig festgestellt werden.

3.2. Potentielle Einflüsse auf die natürliche Grundwassertemperatur

3.2.1. „Thermische Grundwasseranlagen“ im Projektgebiet

Im Untersuchungsgebiet gab es mit Stichdatum Dezember 2012 achtundvierzig im Wasserbuch, aufscheinende Grundwasserheiz- und Grundwasserkühlanlagen (vgl. **Tab. 2**), deren Lage in **Anlage 5** und **Abb. 10** dargestellt ist. Bezüglich der dazugehörigen Stammdatenblätter wird auf **Anlage 6** verwiesen.

Achtunddreißig Anlagen bzw. 79 % der Anlagen dienen der Gebäudeheizung. Die Konsensmengen variieren zwischen 0,35 und 1,75 l/s (**Abb. 7 bis 9**).

Drei Anlagen werden mit Konsensmengen von 5 bis 25 l/s zur Gebäudekühlung verwendet (**Abb. 7 bis 9**) und nehmen mit einem Gesamtkonsens von 44,08 l/s rund 43 % der Grundwasserentnahmen im Projektgebiet ein.

Sieben Anlagen werden kombiniert zur Kühlung und Heizung benutzt. Hier variieren die Konsensmengen zw. 0,67 und 15 l/s (**Abb. 7 bis 9**).

Zwei thermische Grundwasseranlagen, die in **Tab. 2** (mit * gekennzeichnet) aufgelistet sind, entsprechen nicht dem derzeitigen Stand der Technik. Hierzu wird auch auf **Kap. 4.2.** verwiesen.

Bei der Anlage PZ 6/4000 wurde die minimale Rücklaufemperatur mit 4°C bewilligt. (Nachzeitigem Stand der Technik sollte das rückgeführte Wasser eine Mindesttemperatur von 5°C aufweisen.)

Die maximal genehmigte Spreizung (Kühlanlage PZ 6/3147) liegt bei 10 K. (Nach derzeitigem Stand der Technik sollte eine Spreizung von 6 K nicht überschritten werden.) Außerdem werden die Wässer dieser Anlage in einen See rückgeführt. Auch dies entspricht nicht dem derzeitigen Stand der Technik. [Bei dieser Anlage (PZ 6/3147) ist das Wasserrecht 2008 ausgelaufen. Sie wird aber noch im Wasserbuch geführt, insofern wurde diese Anlage in der gegenständlichen Studie berücksichtigt.]

Häufig fehlen bei den ausgestellten Bescheiden auch Angaben zur minimal oder maximal erlaubten Rücklauf-temperatur.

PZ	ANL.ID	ART	Entnahme- menge (l/s)	Entnahme- menge (m³/d)	Max. Spreizung (K)	Min./Max. Rücklauf- temp. (°C)	Versickerung / Einleitung	Konsensinhaber
HEIZ- und KÜHLANLAGEN								
6/3907	keine Angabe	Heiz- und Kühlanlage	6,89		5	7 / 17	Sickerschacht	Weiß Vertriebs- und Dienstleistungs GmbH
6/4587	M6814196	Heiz- und Kühlanlage	15,00		5 bzw. 6		Schluckbr. und Rigol	Anton Paar GmbH
6/4628	M7060277	Heiz- und Kühlanlage	0,80		4		Sickerschacht od. Rigol	Gartler Franz und Zirngast Bianca
6/4638	M7141446	Heiz- und Kühlanlage	4,28 (H.) 1,4 (K.)		4		Sickerschacht	Lahofer Holding GmbH
6/4649	M7160208	Heiz- und Kühlanlage	0,67		4		Sickerschacht	Haar Dietmar
6/4736	keine Angabe	Heiz- und Kühlanlage	0,67		3		Sickerschacht	Stubenrauch Anna und Friedrich
6/4744	keine Angabe	Heiz- und Kühlanlage	1,20	78	5 bzw. 3		Sickerschacht	Reichardt Robert
HEIZANLAGEN								
6/2423	M3555695R0	Heizanlage	0,97	84	4		Sickerschacht	Reinstrom Johann
6/3497	M3759510R0	Heizanlage	0,52	45	4	6	Sickerschacht	Kuchar Georg und Roswitha
6/3658	M3209154R0	Heizanlage	0,70		k.A.		Sickerschacht	Ebli Walter und Dagmar
6/3753	M3176112R0	Heizanlage	0,69	60	4	5	Sickerschacht	Söllner Kurt und Mag. Seimair Elfriede
6/3941	M3150252R0	Heizanlage	0,76	49	3	5	Sickerschacht	Hofer Karin
6/3978	M3164274R0	Heizanlage	0,61		4		Sickerschacht	Zettl DI Dr. Erwin und Claudia
6/4000*	M3147065R0	Heizanlage	0,81		4	4	Sickerschacht	Lesky DI Urs und Anna
6/4055	M3160108R0	Heizanlage	1,12		3,5		Schluckbr.	Meyer Michael
6/4568	M4718162	Heizanlage	1,00		3		Sickerschacht oder Rigol	Schimetta Michael und Kleinschuster-Schimetta
6/4573	M4718162	Heizanlage	0,60		4	7	Schluckbr.	Unterthor Johann und Annemarie
6/4586	M6809321	Heizanlage	0,75	27	4		Sickerschacht oder Rigol	Parth Ing. Thomas und Martina
6/4597	M6868944	Heizanlage	0,83	71,7	4		Sickerschacht	Schöffmann Dr. Herbert
6/4604	M6875403	Heizanlage	0,90		5,5	5	Sickerschacht	Burkart Ing. Stefan
6/4630	M7081771	Heizanlage	0,45		4	5	Schluckbr.	Paier Christian
6/4633	M7081765	Heizanlage	0,72	47	5	5	Sickerschacht	Konrad Ing. Gernot und Pauker Mariela
6/4644	M7157502	Heizanlage	0,50	32,4	5		Schluckbr.	Kainz Siegfried und Roswitha
6/4645	M7157520	Heizanlage	0,60		4		Sickerschacht	Blattl Ewald und Unterthor Daniela

PZ	ANL.ID	ART	Entnahmemenge (l/s)	Entnahmemenge (m³/d)	Max. Spreizung (K)	Max./Min. Rücklauf-temp. (°C)	Versickerung / Einleitung	Konsensinhaber
6/4650	M7160544	Heizanlage	1,40		3		Schluckbr.	Hillebrand Franz
6/4652	M7163045	Heizanlage	0,78		4		Schluckbr.und Rigol	Steinbrugger Franz und Kohlmaier Sylvie
6/4693	M7973367	Heizanlage	0,72		5	5,7	Sickerschacht	Schwarz Julius
6/4703	M8160175	Heizanlage	0,75		3		Sickerschacht	Hartl Michael
6/4706	M8245161	Heizanlage	0,75	54	4		Sickerschacht	Prattl Julia und Müller Michael
6/4707	M8252031	Heizanlage	0,61	39,5	5		Sickerschacht	Blass Andreas
6/4718	keine Angabe	Heizanlage	0,53	38	6	5	Sickerschacht	Peer Kilian
6/4719	keine Angabe	Heizanlage	0,95		4		Sickerschacht	Rumpf Brigitte und Helmut
6/4720	keine Angabe	Heizanlage	0,42		5		Sickerschacht	Wonisch Manfred
6/4728	keine Angabe	Heizanlage	0,61	39,5	5		Sickerschacht	Hauth Andreas und Herko Susanne
6/4729	keine Angabe	Heizanlage	0,54	35,7	5	5	Sickerschacht	Eichhofer Sandra und Bernhardt Hans-Peter
6/4745	keine Angabe	Heizanlage	0,78		4		Sickerschacht	Kühner Otmar und Gabriele
6/4753	keine Angabe	Heizanlage	0,89	58	5		Sickerschacht	Karpjuk Hannes und Petra
6/4760	keine Angabe	Heizanlage	0,70	45	3		Sickerschacht	Friedl Walpurga und Oswald
10/2644	M3149542R0	Heizanlage	0,43	27,62	5		Schluckbr.	Leitinger Franz und Gerlinde
10/2913	M3806045R0	Heizanlage	0,35	30	5	5	Sickerschacht	Lang Josef und Hannelore
10/3127	M4258180	Heizanlage	1,75	113,4	5		Sickerschacht	Schantl Günter
10/3556	M8166020	Heizanlage	0,75	54	5		Sickerschacht	Wildpacher Wernfried
10/3576	M9028114	Heizanlage	0,9	64	5		Sickerschacht	Graschl Christian und Maria
10/3582	keine Angabe	Heizanlage	0,93	60	4		Sickerschacht	Oswald Sabine, Lechner Karl und Maria
10/3587	keine Angabe	Heizanlage	0,84	61	5		Sickerschacht	Wogg Klaus und Leitinger Maria
KÜHLANLAGEN								
6/2530	M3225141R0	Kühlanlage	25 (33)	2160		17 - 18	k.A.	Austria Mikrosysteme International (AMS)
(6/3147*)	M3588399R0	Kühlanlage	14,08 (2,81)		10		Einleitung See	Schwarzl Freizeitzentrum Betriebs GmbH & Co.KG
6/4588	M6818708	Kühlanlage	5,0		5	15,5	Rigole	Prangl Immobilien GmbH

Tab. 2: Anlagenverzeichnis der thermischen Grundwassernutzungen im Projektgebiet (Stand Wasserbuch 12/2012). Anlagen deren Postzahl mit einem * versehen ist, entsprechen nicht dem derzeitigen Stand der Technik. Hierzu wird auf **Kapitel 4.2.** verwiesen. Eingeklammerte Postzahlen bezeichnen ein abgelaufenes Wasserrecht, das aber noch im GIS Stmk. aufscheint.

Anzahl der Grundwasserwärmepumpen im Projektgebiet nach Anlagentyp untergliedert

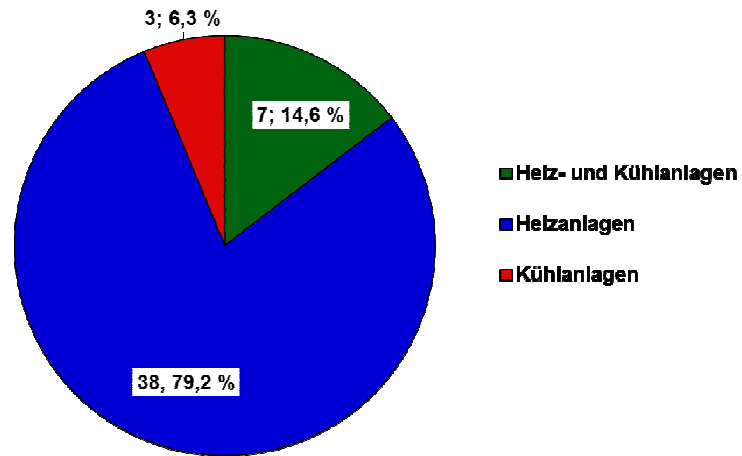


Abb. 7: Anzahl der Grundwasserwärmepumpen im Projektgebiet mit Rückführung des entnommenen Grundwassers in den Aquifer, nach Art der Anlagen untergliedert.

Grundwasserentnahme im Projektgebiet (genehmigte Konsensmengen in l/s) für Grundwasserwärmepumpen nach Art der Anlage untergliedert

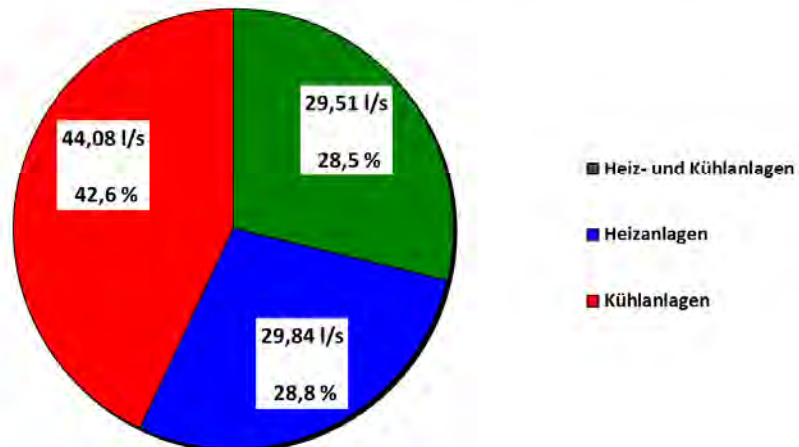


Abb. 8: Grundwasserentnahmen für Wasser-Wasserwärmepumpen im Projektgebiet, nach Art der Anlage untergliedert

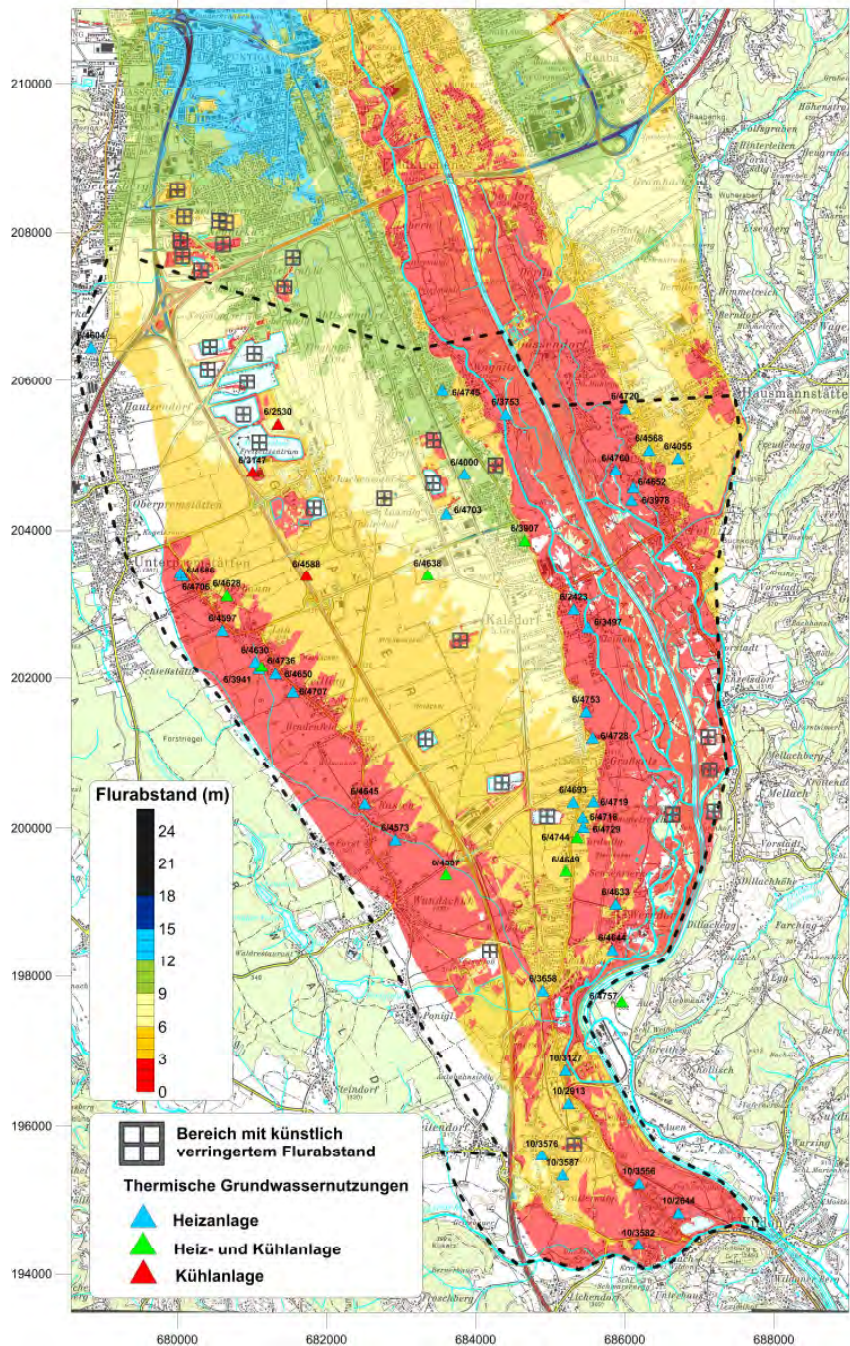


Abb. 10: Karte potentieller anthropogene Einflüsse auf die Temperatur des seichten Untergrundes: Flurabstände, Anlagen zur thermischen Nutzung des Grundwassers (Grundwassergewinnungsanlagen ≥ 10 l/s sind in **Abb. 12** dargestellt), man beachte die offenen Wasserflächen von circa 1,3 km² um die Freizeitanlage Schwarzl im Nordwesten des Untersuchungsgebietes (Detail **Abb. 11**)

3.2.2. Bereiche mit künstlich verringertem Flurabstand im Projektgebiet

Zweiunddreißig Zonen mit künstlich verringertem Flurabstand wurden identifiziert (**Abb. 10, Anlage 8**).

Durch seine Größe herausstechend ist der Bereich rund um die Freizeitanlage Schwarzl im nordwestlichen Untersuchungsbereich, wo die offenen zusammenhängenden Wasserflächen sich auf circa 1,3 km² belaufen.



Abb. 11: Offene Wasserflächen (circa 1,3 km²) um die Freizeitanlage Schwarzl im Nordwesten des Untersuchungsgebietes (Lage und Maßstab vgl. auch **Abb. 10**), Quelle: GOOGLE EARTH

3.2.3. Hohe Konsensentnahmen (≥ 10 l/s) im Projektgebiet

Im Untersuchungsgebiet existieren im zentralen Wasserbuch des Landes Steiermark im Dezember 2012 fünfundzwanzig Anlagen zur Grundwasserentnahme mit einer genehmigten Konsensmenge ≥ 10 l/s. Acht dieser Anlagen dienen sowohl zur Trink- als auch zur Nutzwasserversorgung, wobei eine davon teilweise zu Löschwasserzwecken genutzt wird. Siebzehn Anlagen dienen zur Nutzwasserversorgung, wobei drei dieser Anlagen zur thermischen Nutzung herangezogen werden.

Die Lage der Entnahmerechte ist in **Anlage 7** und **Abb. 12** dargestellt, eine Aufstellung (nach Höhe der Konsensmenge geordnet) findet sich in **Tab. 3**.

Diese Wasserrechte mit verhältnismäßig hohen Entnahmemengen wurden erhoben, da durch sie eine Grundwassergefälle- bzw. Fließrichtungsänderung verursacht werden kann, was wiederum eine Auswirkung auf thermische Grundwasseranlagen in ihrem Nahbereich haben könnte.

Ein derartiger Einfluss wurde jedoch nicht festgestellt, dies wahrscheinlich auch unter dem Gesichtspunkt, dass genehmigte Entnahmemengen nicht immer oder nur teilweise ausgeschöpft werden bzw. einige dieser Anlagen auch nicht in Betrieb sein dürften.

Postzahl	ANL_ID	Nutzung (TW -Trinkwasser, NW-Nutzwasser, LW-Löschwasser)	Konsensinhaber	Konsens- menge (l/s)
6/2040	M3767063R0 M3767045R0 M3767055R0 M3767050R0	TW, NW	Wasserverband Umland Graz	120,00
6/4631	M8240674	NW (tw. LW)	Jöbstl Holding GmbH	113,00
6/3200	M4325328	TW, NW (tw. LW)	Gemeinde Zettling	53,30
6/3934	M3150686R0	NW	Frikus Friedrich Kraftwagentransport und Speditions-GmbH	53,30
6/3908	M3152653R0	NW	Graz Schotter GmbH	51,60
6/1130	M3632476R0	TW, NW	Republik Österreich Militärflughafen Graz/Thalerhof	50,00
6/1130	M3632480R0	TW, NW	Republik Österreich Militärflughafen Graz/Thalerhof	50,00
6/2192	M3575992R0	NW	Schotter Betonwerk Karl Schwarzl BetriebsGes.m.b.H.	50,00
6/3637	M3217698R0	NW	Ecker-Eckhofen Rohstoffverwertungs-GmbH	45,50
6/1555	M3660268R0 M3660263R0 M6913722 M3660266R0	NW	Verbund Austrian Thermal Power GmbH & Co KG	45,00
6/2737	M3527753R0	NW	Verbund Austrian Thermal Power GmbH & Co KG	45,00
6/2564	M3528718R0 M3528720R0 M7079461 M7079463 - 65	NW	Rieger Christina, Mader'sche Gutsverwaltung Zettling	27,00

Postzahl	ANL_ID	Nutzung (TW -Trinkwasser, NW-Nutzwasser, LW-Löschwasser)	Konsensinhaber	Konsens- menge (l/s)
6/984	M3612535R0 M3612550R0 M3612545R0 M3612541R0 M3612538R0	NW	Vianova Resins GmbH	> 25,00
6/2530	M3225141R0	NW (therm. Nutzung)	Austria Mikrosysteme International (AMS)	25,00
6/1095	M3658392R0	NW	Margreiter Dorrit	22,00
10/3541	M8008595	NW	Kostmann GmbH	20,00
10/3541	M8009267	NW	Kostmann GmbH	20,00
6/2772	M3533751R0	NW	Flughafen Graz BetriebsgesmbH	20,00
10/1868	M3337121R0	TW, NW	Meltschok GesmbH & Co KG	15,30
6/4587	M6814196	NW (therm. Nutzung)	Anton Paar GmbH	15,00
6/1097	M3658434R0	TW	Roto Frank Austria GmbH	14,40
6/2856	M3522022R0 M3522027R0 M3522032R0 M3522037R0	NW	Roto Frank Austria GmbH	14,40
6/2857	M3523792R0 M3523798R0 M3523804R0	TW	Roto Frank Austria GmbH	14,40
6/3147	M3588399R0	NW (therm. Nutzung)	Schwarzl Freizeitzentrum Betriebsges.m.b.H.&Co.KG	14,06
10/921	M3315186R0	TW, NW	Prach GmbH	10,00

Tab. 3: Genehmigte Grundwasserentnahmen mit Konsensmengen ≥ 10 l/s im Projektgebiet nach Entnahmemenge geordnet (Datenbasis: WASSERBUCH GRAZ, Stand Dezember 2012, digital übermittelt)

Im gegenständlichen Untersuchungsgebiet befinden sich im zentralen Wasserbuch des Landes Steiermark (Stand Dezember 2012) vier Anlagen zur Grundwasserentnahme, die ohne eine Konsensmenge bewilligt wurden. Eine Aufstellung dieser Anlagen findet sich in **Tab. 4**, deren Lage ist in **Anlage 7** dargestellt.

Postzahl	ANL_ID	Nutzung (TW -Trinkwasser, NW-Nutzwasser)	Konsensinhaber	Konsens- menge (l/s)
6/942	M3649260R0	TW, NW	Wasserwerksgenossenschaft Siedlergemeinschaft Kalsdorf	k.A.
6/1115	M3622795R0	TW	Bauer Alois, Schuhfabrik ALBA	k.A.
6/1201	M3631335R0	NW	Purkarthofer Max, Dampfbäckerei	k.A.
6/1308	M3600671R0	TW	Republik Österreich (Bundesgebäudeverwaltung II)	k.A.
10/814	M3327715R0	TW	Lafarge Perlmoser AG	k.A.

Tab. 4: Genehmigte Grundwasserentnahmen ohne Angabe einer Konsensmenge im Projektgebiet nach Entnahmemenge geordnet (Datenbasis: WASSERBUCH GRAZ, Stand Dezember 2012, digital übermittelt)

3.3. Die Grundwassertemperatur im Untersuchungsgebiet

3.3.1. Luft- und Murtemperatur im Jahr 2012

Die Tagesmittel der Lufttemperatur der Messstelle Graz-Universität bzw. die Murtemperaturen der Messstelle 3397 des Jahres 2012 sind in **Abb. 13** dargestellt (Quelle: ZAMG und HYDROGRAFISCHER DIENST STEIERMARK).

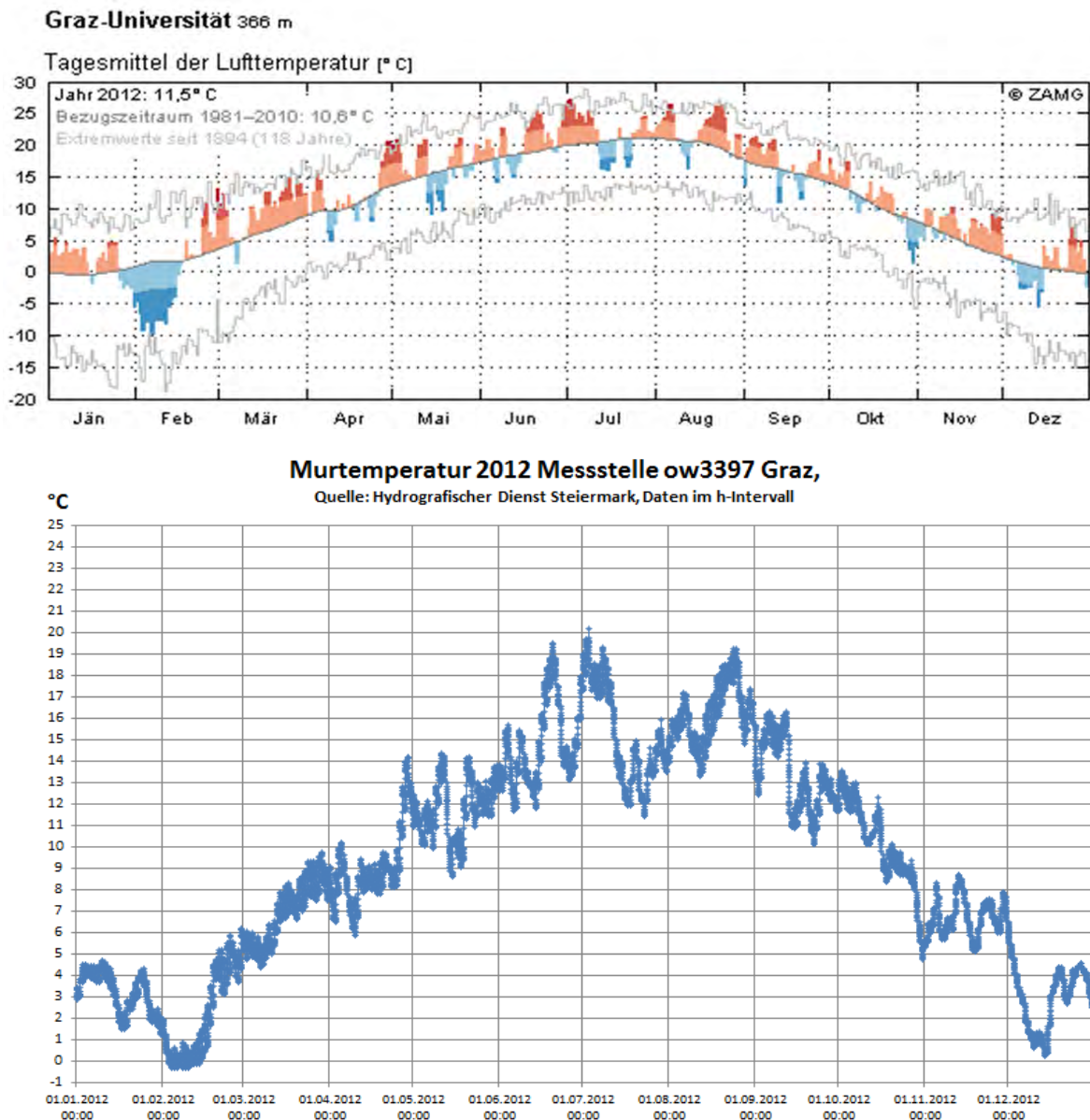


Abb. 13: OBEN: Tagesmittel der Lufttemperatur des Jahres 2012, Messstelle Graz Universität (Quelle: ZAMG), UNTEN: Murtemperatur 2012 der Messstelle D3397 (Quelle: HYDROGRAFISCHER DIENST STEIERMARK)

3.3.2. Allgemeines Trendverhalten der Grundwassertemperatur im südlichen Grazer Feld

Dreizehn Messstellen des Hydrografischen Dienstes, davon allerdings nur eine östlich der Mur, konnten hinsichtlich eines Grundwassertemperaturtrends (generelle Temperaturerhöhung) ausgewertet werden. Es wurden nur Messstellen berücksichtigt, bei denen die Messreihe mindestens zehn Jahre umfasste (die längste untersuchte Messreihe umfasst zweiundvierzig Jahre, **Abb. 14**). Ein deutlicher Temperaturanstiegstrend war bei allen untersuchten Messstellen feststellbar, im Durchschnitt beträgt die Temperaturerhöhung des Grundwassers zwischen mindestens 0,016 und 0,1°C/Jahr. (Bei der Auswertung der Temperaturerhöhungen wurde die Messtiefe nicht mitberücksichtigt.)

Die räumliche Verteilung der ausgewerteten Messstellen und der jährliche Temperaturanstieg sind in **Tab. 5** und **Abb. 15** dargestellt.

HD Nr.	„Geologische“ Position NT...Niederterrasse A...Austufe K...Kaiserwaldterrasse	Messtiefe der Temperatur (m unter GOK)	deltaT/Jahr (°C)	Anzahl ausgewerteter Messjahre
3532	NT	11,5	+0,069	42
3538	NT/K	7,65	+0,024	19
3550	A	2,5	+0,016	25
3628	NT (Kainach)	4,3	+0,050	24
35325	NT	12	+0,076	25
35346	A/NT	6	+0,090	20
35445	NT	7	+0,058	25
35455	NT	7	+0,064	25
35465	NT	9	+0,048	25
35485	A	9	+0,048	25
35525	NT	10	+0,054	25
35565	NT	7	+0,080	25
35785	NT	6	+0,100	20

Tab. 5: Grundwassertemperaturerhöhung pro Jahr erhoben an Messstellen des Hydrografischen Dienstes der Steiermark

Dieser ansteigende Trend der Grundwassertemperatur wurde auch von SCHARTNER & KRALIK 2011 festgestellt. Hier wurden österreichweit Grundwassertemperaturdaten des Zeitraums 1997 bis einschließlich 2009 untersucht und ergaben einen Anstieg der Grundwassertemperatur in einer Bandbreite von 0,4 bis 1,3°C innerhalb des dreizehnjährigen Untersuchungszeitraums. Dies entspricht einem jährlichen

Temperaturanstieg zwischen 0,3 und 0,1 °C/Jahr. Ähnliche Ergebnisse für Österreich werden auch in ZAMG 2011 beschrieben.

Auch für die Schweiz sind Grundwassertemperaturanstiege in Porengrundwasserkörpern (PERROUD & BADER 2013 cum lit.) dokumentiert. Hier liegen die jährlichen Temperaturerhöhungen zwischen 0,02 und 0,05 °C/Jahr.

Die Tiefe der durchgeführten Temperaturmessung unter Geländeoberkante bzw. unter Grundwasserspiegeloberfläche blieb bei all diesen Studien unberücksichtigt.

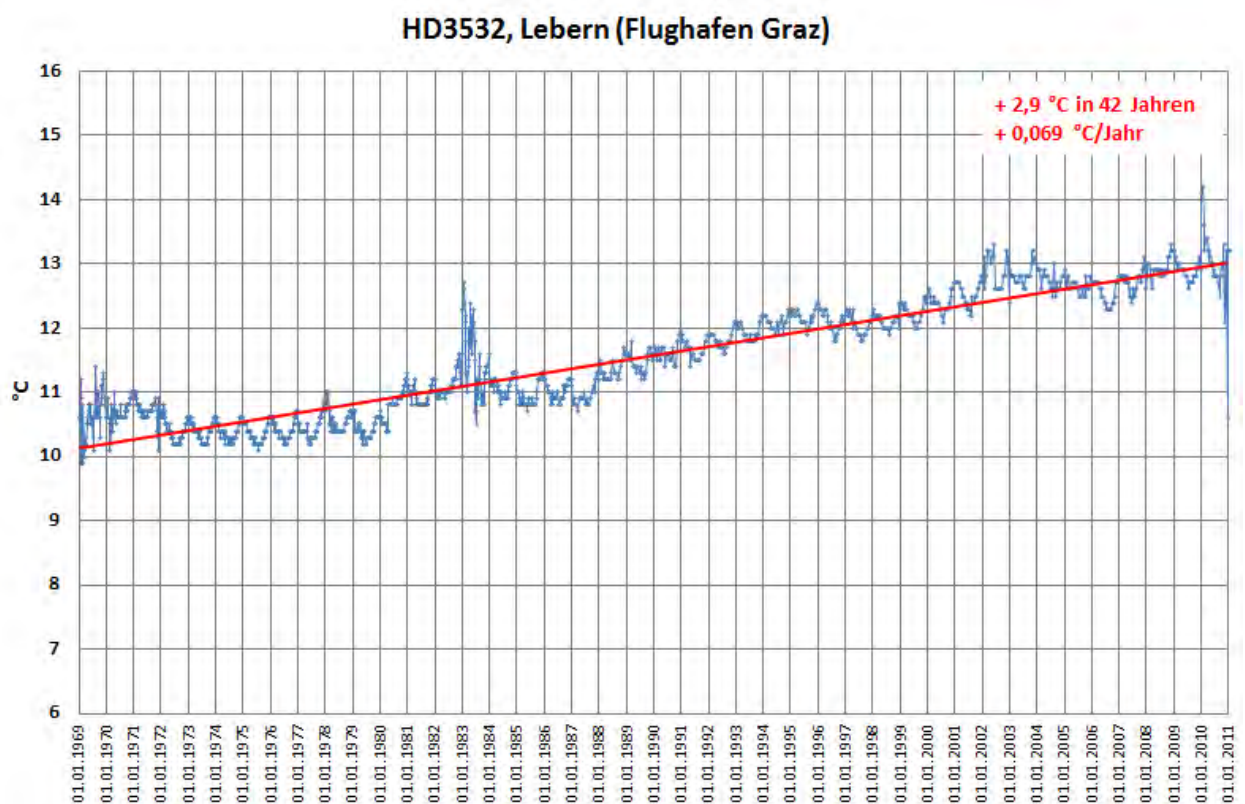


Abb. 14: Temperaturverlauf der Grundwassermessstelle HD3532 in Lebern, längste vorliegende Messreihe im Untersuchungsraum, eine lokale anthropogene Überprägung (Spitzen) scheint in den Jahren 1969, 1983 und 2010 gegeben zu sein. Datenbasis: wöchentliche Messungen, die Messungen erfolgen 11,5 m unter GOK, Quelle: HYDROGRAFISCHER DIENST STEIERMARK

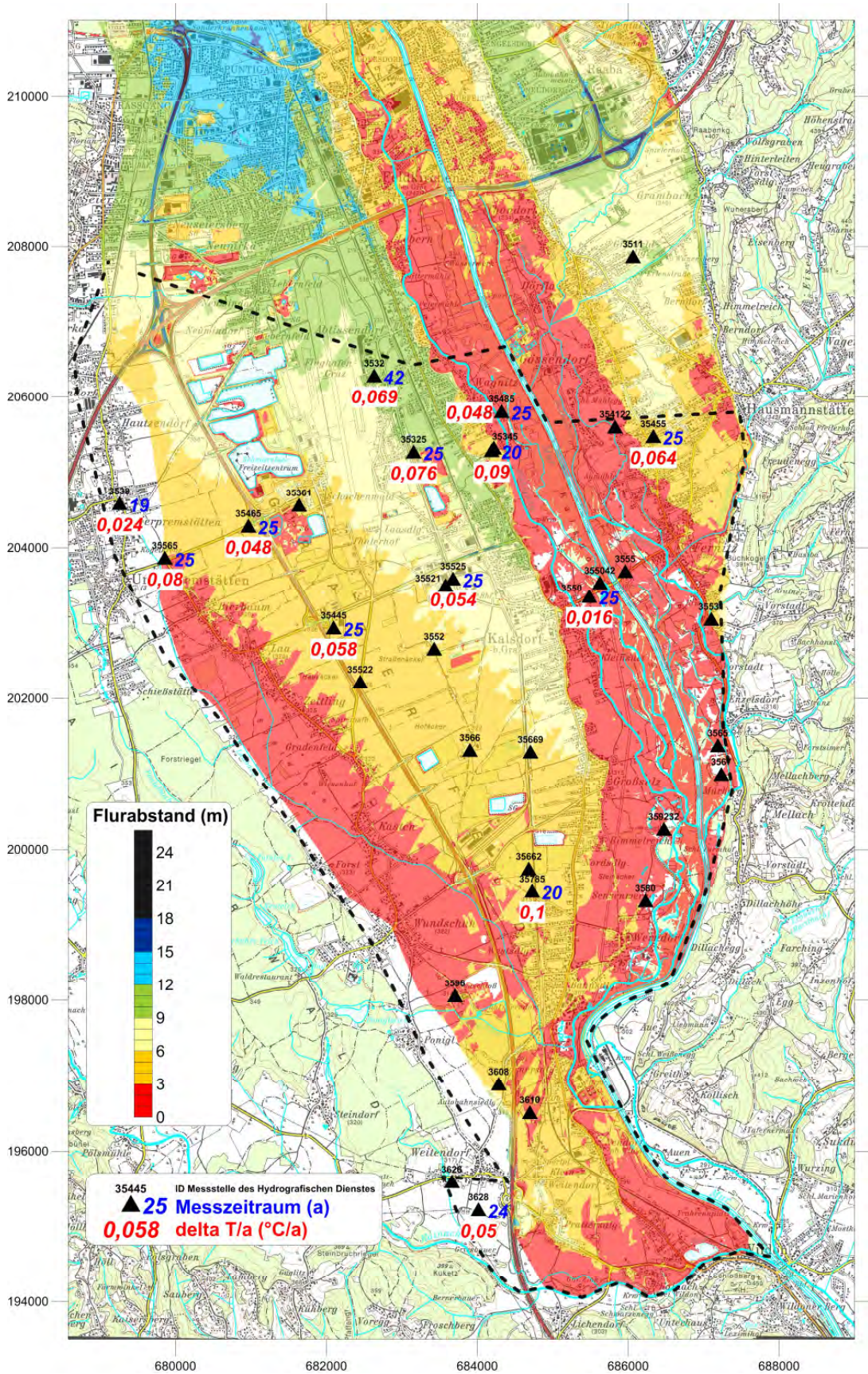


Abb. 15: Durchschnittlicher Temperaturanstieg pro Jahr bei Messstellen des Hydrografischen Dienstes (rot: Temperaturanstieg pro Jahr, blau: Messzeitraum in Jahren)

3.3.3 Untergliederung des natürlichen Temperaturregimes nach Flurabstand

In den Vorläuferstudien, die sich mit der Grundwassertemperatur im Raum Graz westlich und östlich der Mur befassten, war eine Untergliederung des Temperaturregimes basierend auf dem wesentlichen Einflussfaktor „Flurabstand“, in den Bereich „Niederterrasse mit hohen Flurabständen“ und in den Bereich „Auzone mit geringen Flurabständen“ möglich.

Für das südliche Grazer Feld ist prinzipiell eine vergleichbare Untergliederung gegeben (**Abb. 15**):

- Die Austufe mit Flurabständen von weniger als 3 m im murnahen Bereich beiderseits des Flusses.
- Die Niederterrasse mit Flurabständen zwischen rund 3 und 12 m. Westlich der Mur nehmen die Flurabstände von Osten nach Westen ab. Östlich der Mur besitzt diese Zone nur eine geringe Ausdehnung.
- Im westlichen Beckenrandbereich existiert im Gebiet der geologischen Einheit Niederterrasse eine Nord-Süd orientierte Zone, die mit der Austufe vergleichbare geringe Flurabstände aufweist.

Datenlogger, welche in Grundwasserpegeln auf der Niederterrasse installiert sind, zeigen übers Jahr geringere Grundwassertemperaturschwankungen bis etwa 1,5°C.

Leider existieren in der durch geringe Flurabstände charakterisierten westlichen Niederterrasse keine langjährigen Temperaturmessungen des Hydrografischen Dienstes.

Messstellen in der Austufe der Mur zeigen, aufgrund der geringeren Flurabstände, übers Jahr höhere Temperaturschwankungen als auf der Niederterrasse (bis zu 7 bis 10°C, abhängig von der Tiefe der Temperaturmessung, **Abb. 16**). Bei einigen Messstellen im Murnahbereich sind im jährlichen Temperaturverlauf deutlich der Einfluss des Flusses sichtbar, wie zum Beispiel bei der Messstelle HD3565 (**Abb. 16**), bei der der jährliche Temperaturschwankungsbereich bei 17°C liegt. Im Vergleich dazu liegt der Schwankungsbereich der jährlichen Murtemperatur bei 20°C (**Abb. 13**).

Im **Kapitel 3.3.4** werden die Grundwassertemperaturschwankungen des Jahres 2010 (beste Ausgangsdatenlage) im Detail behandelt.

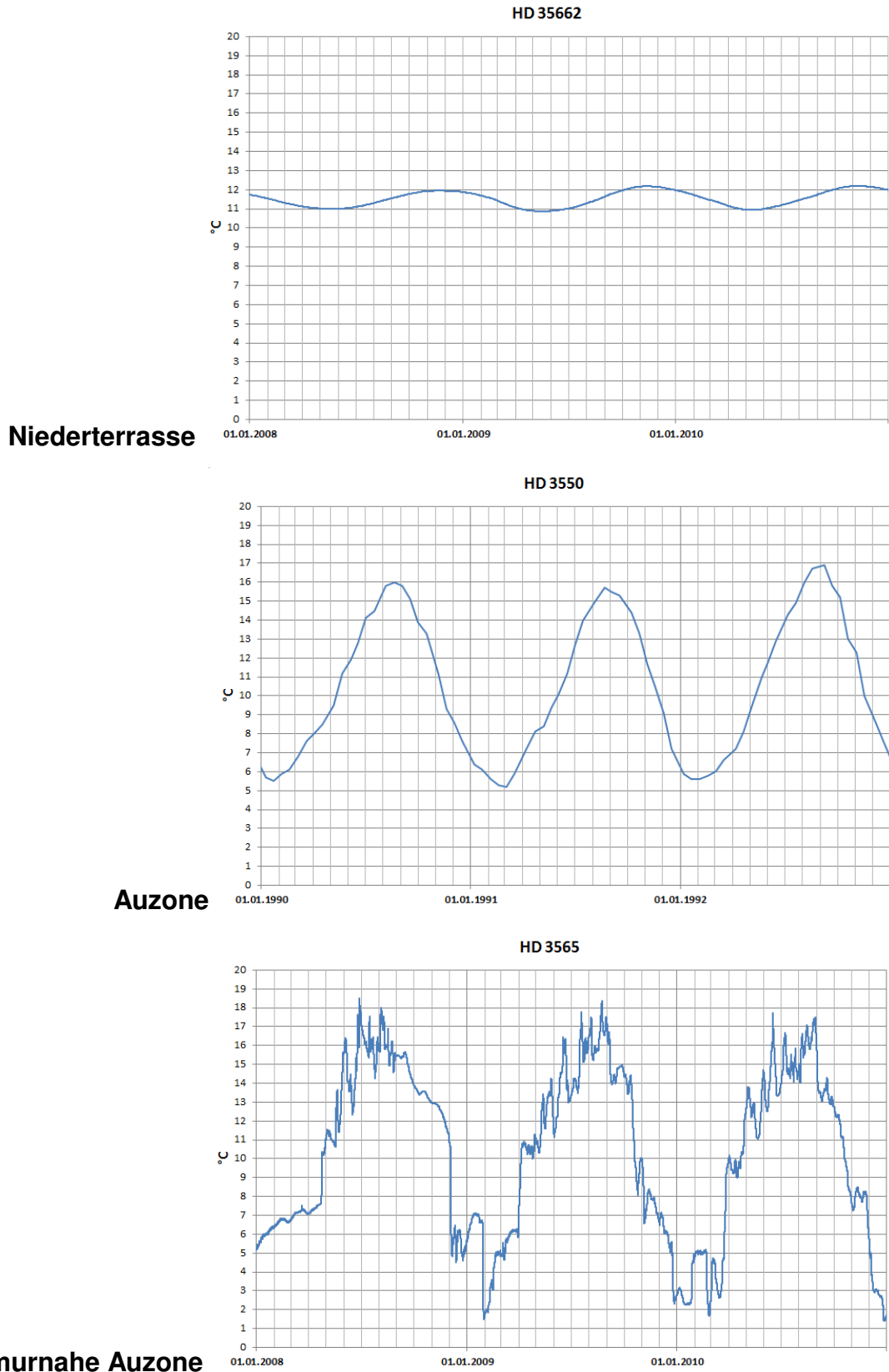


Abb. 16: Grundwassertemperaturverlauf (Darstellung von jeweils 3 Jahren) der Messstellen HD 35662 (Niederterrasse, Messtiefe unter GOK 8,2 m), HD 3550 (Auzone, Messtiefe unter GOK 2,5 m) und HD 3565 (murnahe Auzone, keine Angaben zur Messtiefe); Datenquelle: HYDROGRAFISCHER DIENST STEIERMARK

3.3.4. Jahreszeitliche Grundwassertemperaturschwankungen

Die Temperaturdaten des Jahres 2010 diverser Messstellen des Hydrografischen Dienstes wurden hinsichtlich der Spannweiten ausgewertet (**Abb. 17**) und nach „Flurabstandszone“ (Niederterrasse „NT“, Auzone „A“) bzw. nach Temperaturmesstiefe unter GOK dargestellt.

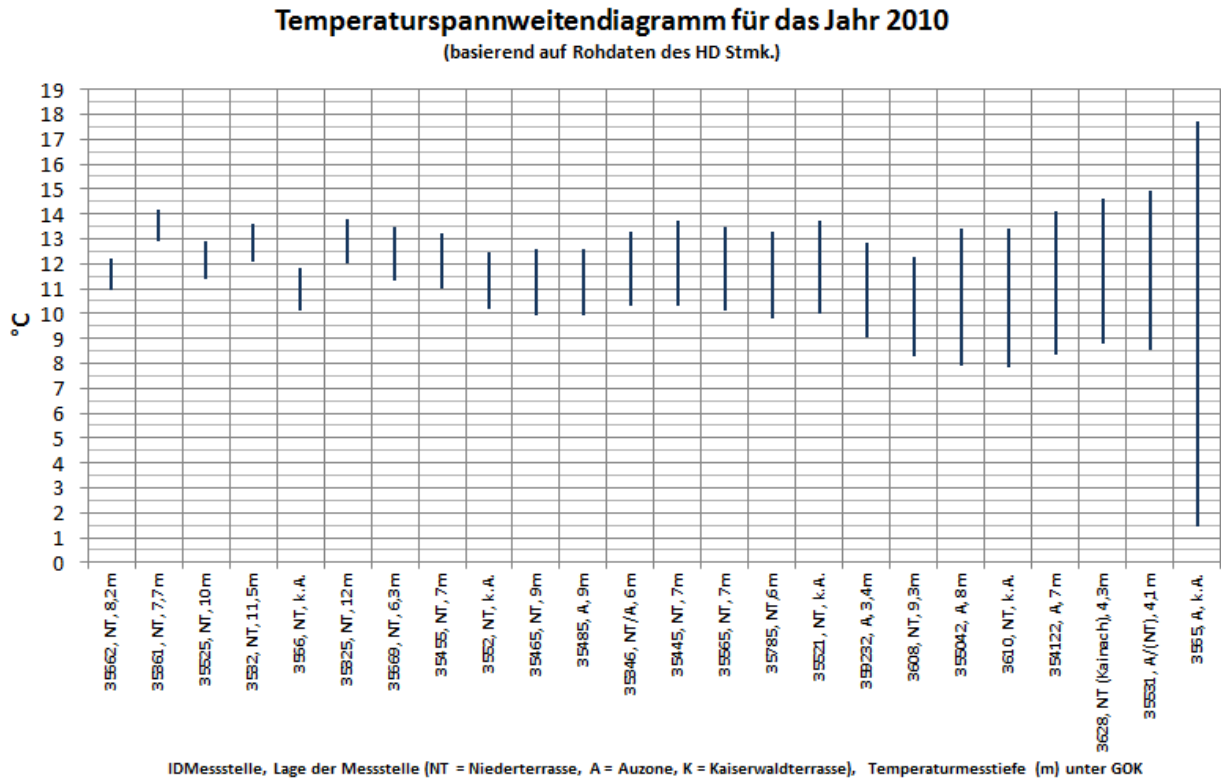


Abb. 17: Grundwassertemperaturspanweitendiagramm des Jahres 2010 der Messstellen des Hydrografischen Dienstes der Steiermark untergliedert nach geologischer Position der Messstelle (NT – Niederterrasse, A - Auzone) mit Angabe der Messtiefe unter GOK (Quelle: HYDROGRAFISCHER DIENST STEIERMARK)

In den **Abb. 18** und **19** sind die maximalen und minimalen gemessenen Temperaturen von Messstellen des Hydrografischen Dienstes der Steiermark für das Jahr 2010 dargestellt. Vergleicht man die Temperaturspanweiten mit der Flurabstandskarte ist dieser bestimmende Einflussfaktor deutlich erkennbar.

Auch Extremwerte und Ausnahmen zum Regelfall sind in dieser Darstellung gut ersichtlich:

Die Messstelle HD35361 zeigt den typischen Temperaturschwankungsbereich einer Messstelle auf der Niederterrasse, jedoch ist die mittlere Temperatur im Durchschnitt um

rund 2°C erhöht. Im Grundwasseranstrom dieser Messstelle liegen die „offenen Grundwasserflächen“ rund um die Schwarzl Freizeitanlage. Die winterlichen Seewassertemperaturen wirken sich auf die Grundwassertemperatur in 7,7 m unter Geländeoberkante dieser Messstelle nicht aus.

Die auf der Niederterrasse liegende Messstelle HD3610 zeigt aufgrund der trotzdem geringen Flurabstände den Schwankungsbereich einer Messstelle der Auzone.

Die im östlichen Untersuchungsbereich liegende Messstelle HD3565 besitzt den größten Temperaturschwankungsbereich ($T_{\min 2010}$: 1,4°C; $T_{\max 2010}$: 17,7°C) des Untersuchungsraumes. Diese Messstelle liegt im Einflussbereich der Mur (siehe auch **Abb. 16**).

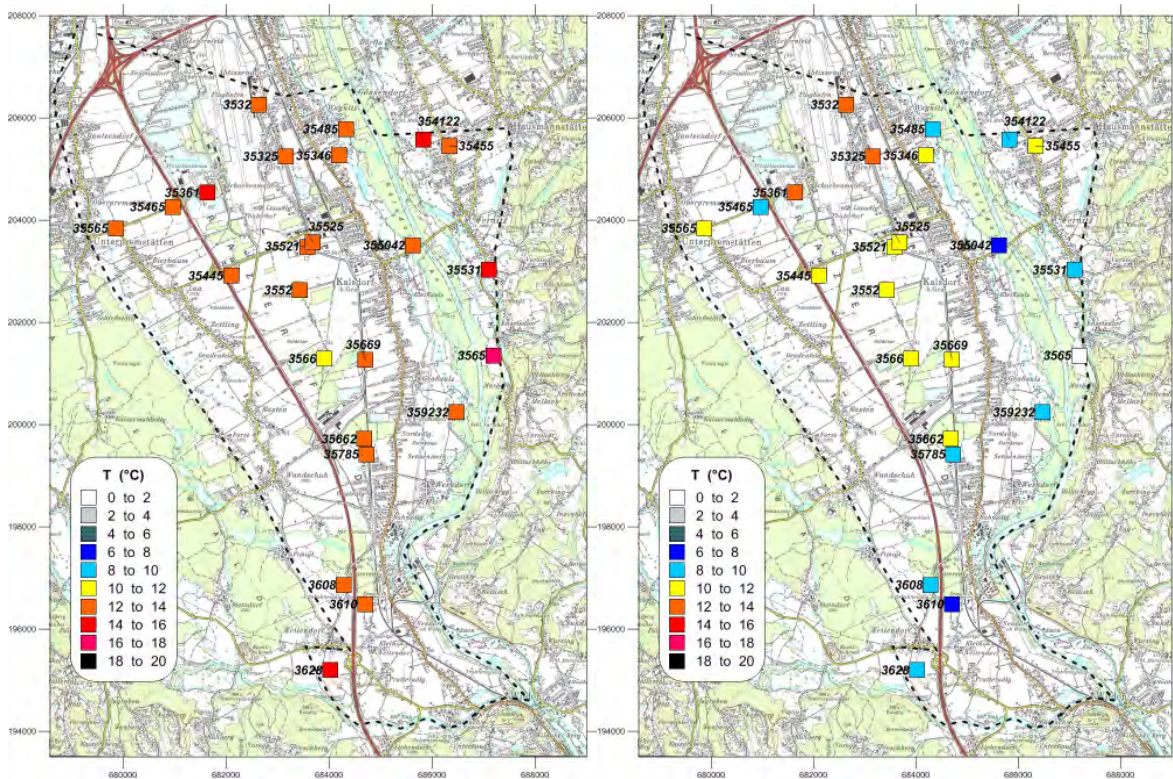


Abb. 18: Maximal (links) und minimal (rechts) gemessene Temperaturen an Messstellen des Hydrografischen Dienstes der Steiermark für das Jahr 2010, exakte Spannweiten sind in **Abb. 17** und **Abb. 19** dargestellt. Vergleicht man die Temperaturspannweiten mit der Flurabstandskarte ist dieser bestimmende Einflussfaktor deutlich ersichtlic (Datenquelle: HYDROGRAFISCHER DIENST STEIERMARK).

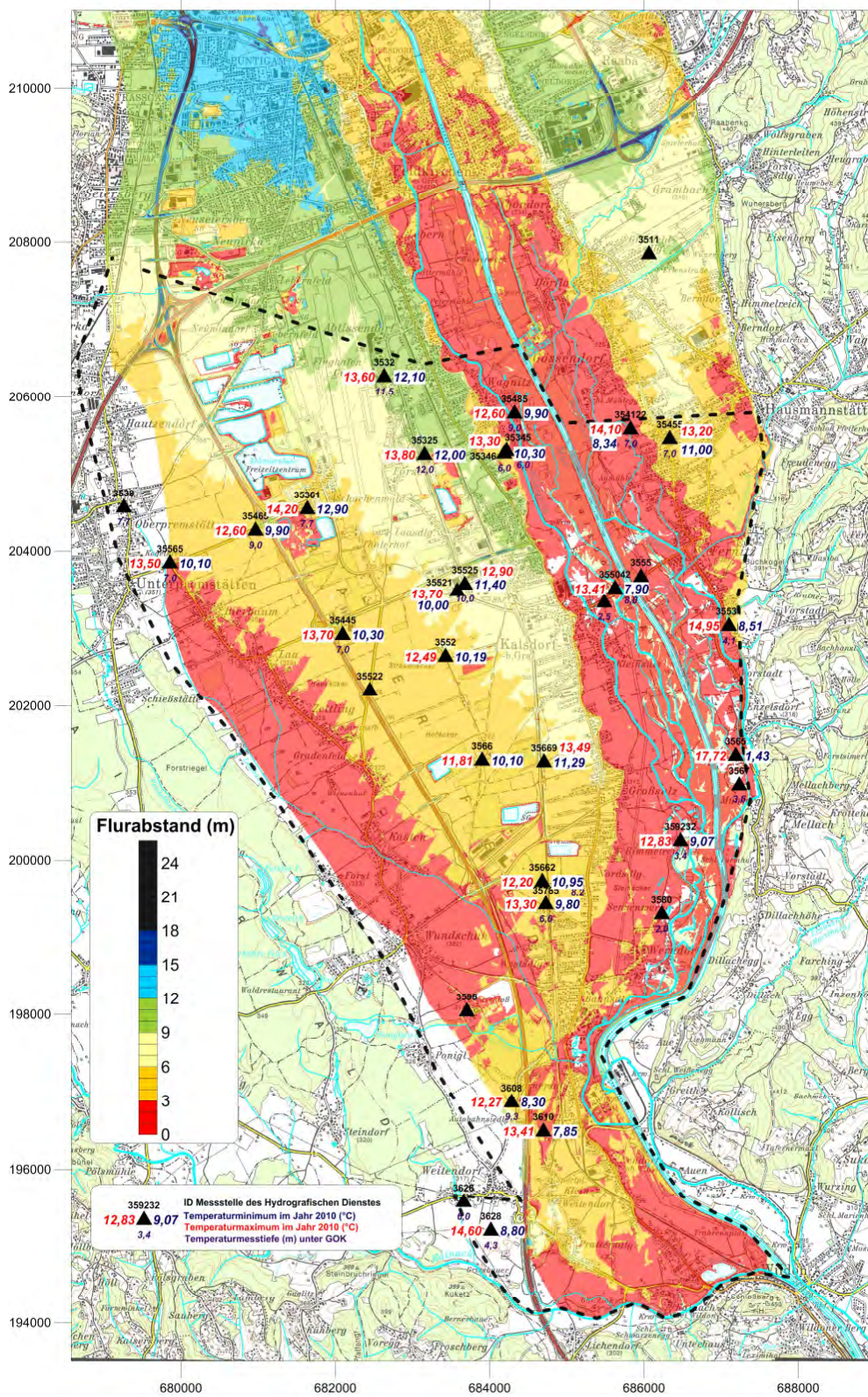


Abb. 19: Maximal und minimal gemessene Temperaturen an Messstellen des Hydrografischen Dienstes der Steiermark für das Jahr 2010 inkl. Angaben zur Messtiefe unter GOK. Vergleicht man die Temperaturspannweiten mit der Flurabstandskarte ist dieser bestimmende Einflussfaktor deutlich ersichtlich (Datenquelle: HYDROGRAFISCHER DIENST STEIERMARK).

3.4. Temperaturprofile

Die Grundwassertemperaturprofilmessungen wurden an drei Stichterminen im Mai, August und November 2012 durchgeführt (vgl. **Tab. 1**). Mit diesen Stichtagen sollten die Temperaturminima April bis Juni, die Temperaturmaxima zwischen Oktober und Jänner und ein Temperaturmittelwert im August für die hier wesentlichen Flurabstandsbedingungen erfasst werden. In **Abb. 20** sind, basierend auf **Abb. 5**, drei charakteristische ungestörte Temperaturverläufe des Untergrundes in Abhängigkeit von der Tiefe für die untersuchten Zeitpunkte dargestellt. Sämtliche Temperaturtiefenprofilaten finden sich in **Anlage 3**.

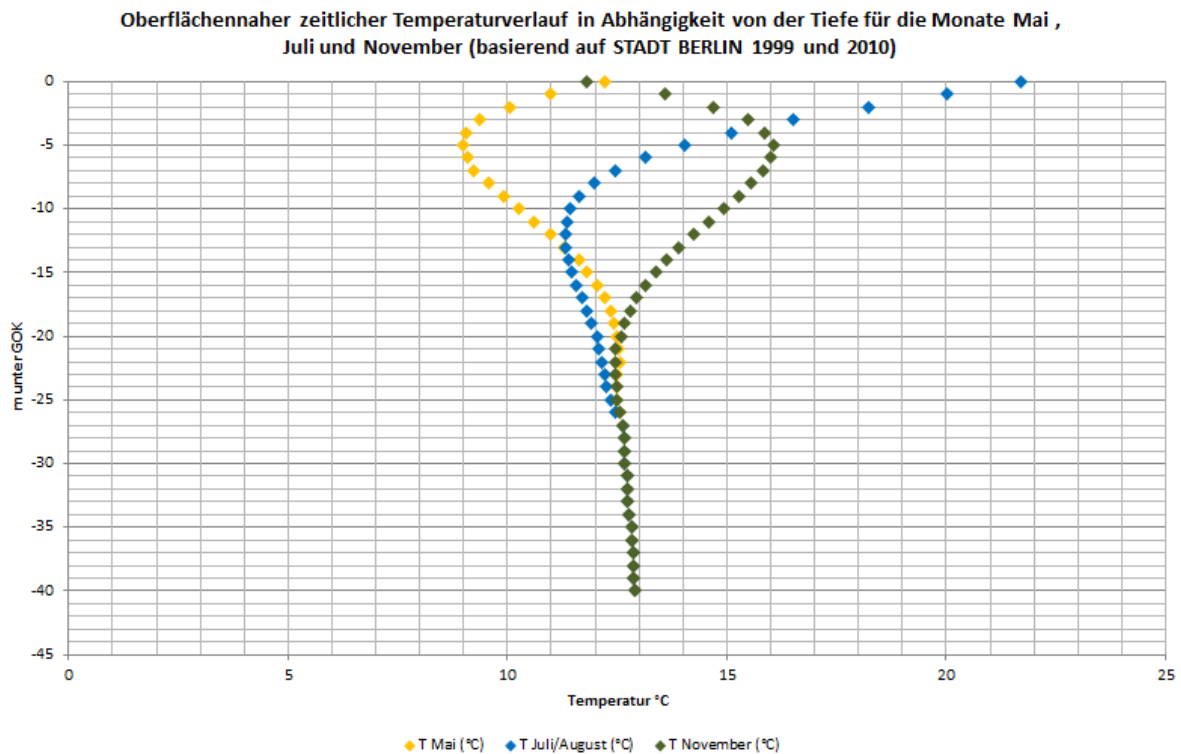


Abb. 20: Oberflächennaher zeitlicher Temperaturverlauf in Abhängigkeit von der Tiefe für die Monate Mai, Juli und November

Zu Vergleichszwecken mit den Ergebnissen der Vorläuferstudie wurden auch an neun Messstellen im Bereich Graz West und Graz Ost Temperaturprofile gemessen (Graz West: CW3, CW8, CW10, H11; Graz Ost: SD10, SD30, SD48, SD49, SD59; Lage der Messstellen vgl. GEOLOGIE und GRUNDWASSER 2009 und 2012).

Zu den Stichtagsmessungen im Mai 2012 lagen niedere Grundwasserstände, im August und November 2012 hohe Grundwasserstände vor (**Abb. 21**).

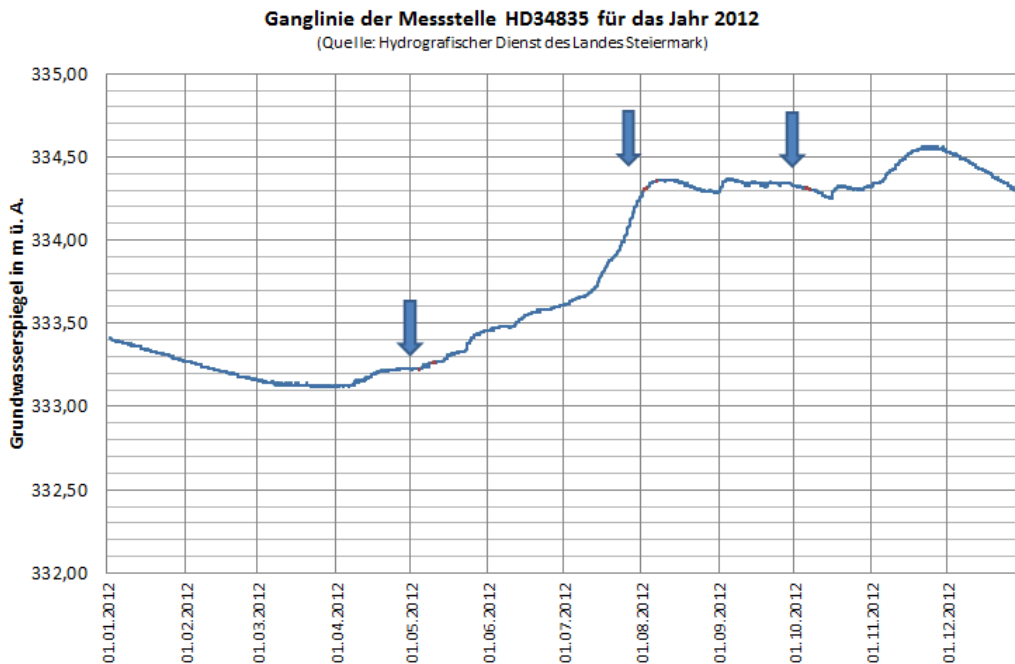


Abb. 21: Grundwasserstände an den Temperaturstichtagsmessungen (Pfeile) am Bsp. der Messstelle HD 34835

Aufbauend auf der in **Kap. 3.3.3.** vorgestellten Untergliederung des Untersuchungsgebietes werden in den folgenden Kapiteln typische Temperaturprofile der einzelnen Einheiten (von Westen nach Osten) beschrieben.

In **Abb. 23** und **Abb. 24** sind die Temperaturprofile der einzelnen Einheiten so angeordnet, dass von oben nach unten ein typisches West-Ost Querprofil des Temperaturregimes dargestellt ist.

Atypische Temperaturprofile werden in **Kap. 3.4.6.** behandelt, Referenzmessungen an Messstellen der Vorläuferstudien in **Kap. 3.4.7.**

3.4.1. Nullsonden

Für den nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes westlich der Mur wurde der Grundwasserpegel W3 als Nullsonde gewählt. Diese, auf der Niederterrasse gelegene Messstelle weist eine Grundwassertemperatur zwischen 11°C und 12°C (**Abb. 22**) auf. Östlich der Mur wird die Sonde O1 auf der Niederterrasse als Nullsonde herangezogen. Auch sie besitzt den oben erwähnten Temperaturschwankungsbereich (**Abb. 22**).

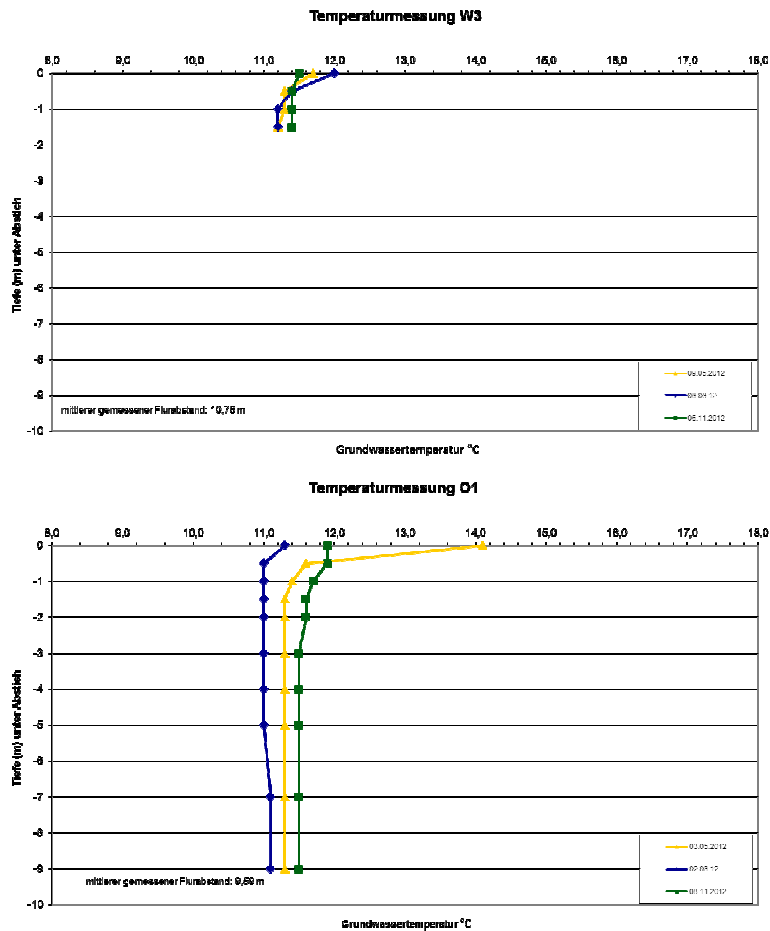


Abb. 22: Die Nullsonden W3 (mittlerer Flurabstand circa 11 m) westlich der Mur und O1 (mittlerer Flurabstand 9,6 m) östlich der Mur

3.4.2. Westliche Niederterrasse mit geringen Flurabständen

In **Abb. 23** oben ist ein typisches Temperaturtiefenprofil (W45, mittlerer Flurabstand 1,6 m) der westlichen Niederterrasse mit geringen mit der Auzone vergleichbaren Flurabständen am westlichen Rand des Untersuchungsgebietes dargestellt. Hier sind die Grundwassertemperaturschwankungen an der Grundwasserspiegeloberfläche (18°C im August und 11,7°C im Mai) deutlich ausgeprägt. In 1,5 m unter dem Grundwasserspiegel betragen die Temperaturen 14,8°C im August und 9°C im Mai.

3.4.3. Westliche Niederterrasse

Abb. 23 zeigt typische Temperaturtiefenprofile der Niederterrasse (W16 und W24). Charakteristisch für den Bereich von etwa 13 bis 20 m unter GOK (z. B. bei Profil W24) ist die Zeitversetzung der Temperatur, wobei die tiefste gemessene Temperatur im August, die höchste im November auftritt.

3.4.4. Austufe

Auf der Austufe sind aufgrund geringerer Flurabstände die Temperaturschwankungen übers Jahr deutlich ausgeprägt. Typische Temperaturtiefenprofile des Grundwassers sind in den **Abb. 23** und **24** (W37 mit 2,2 m mittlerem gemessenen Flurabstand und O15 mit 1,7 m mittlerem gemessenen Flurabstand) dargestellt.

3.4.5. Östliche Niederterrasse

Die Niederterrasse östlich der Mur ist kleinräumig ausgebildet. Ein typisches Temperaturprofil für diesen Bereich zeigt die Messstelle O1 (**Abb. 24**).

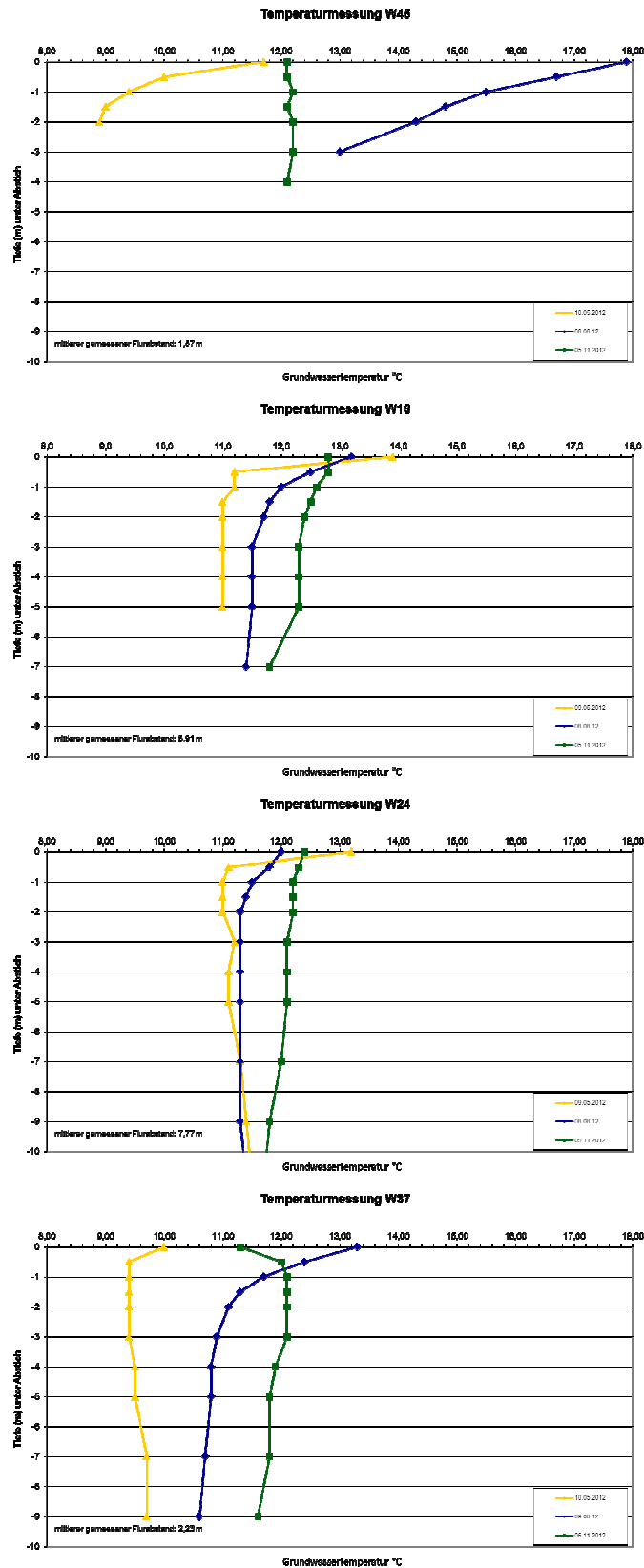


Abb. 23: West-Ost-Temperaturquerprofil durch das südliche Grazer Feld westlich der Mur: W45 (mgFA: 1,6 m) westliche Niederterrasse mit geringen Flurabständen, W16 (mgFA: 6 m) und W24 (mgFA: 7,8 m) Niederterrasse und W37 (mgFA: 2,2 m) Auzone mit geringen Flurabständen, die Lage der Messstellen ist aus **Anlage 1** ersichtlich

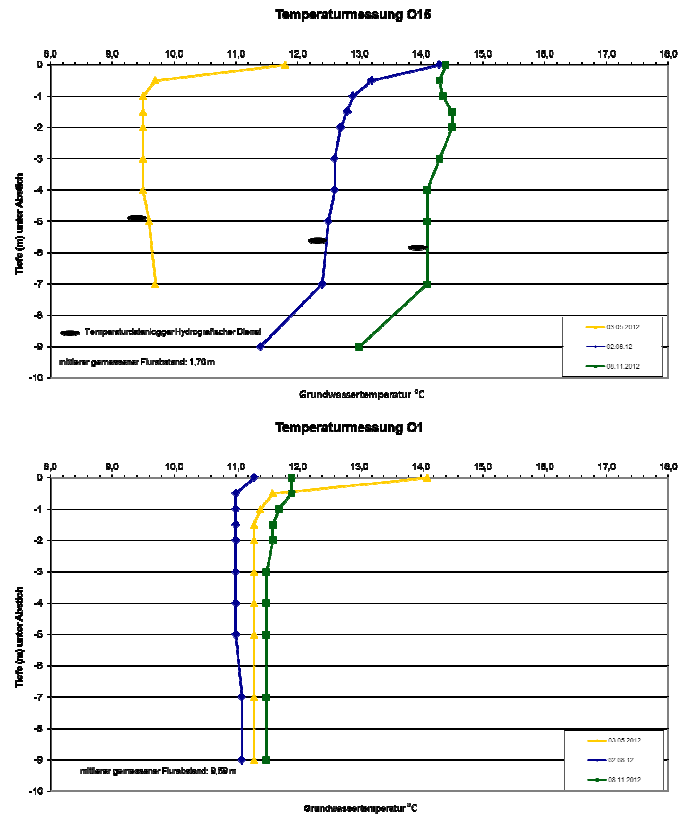


Abb. 24: West-Ost-Temperaturquerprofil durch das südliche Grazer Feld östlich der Mur: O15 (mgFA: 1,7 m) Auzone mit und O1 (mgFA: 9,6 m) Niederterrasse, die Lage der Messstellen ist aus Anlage 1 ersichtlich

3.4.6. Extremwerte, atypische Temperaturprofile

Die Grundwassermessstelle W29 (**Abb. 25**) liegt wenige Meter von der Mur entfernt, weist einen mittleren Flurabstand von 2,5 m auf und zeigt eine deutliche Überprägung durch die Temperaturen an der Erdoberfläche bzw. durch den naheliegenden Fluss.

Die Grundwassermessstellen O7, O8 und O9 am orografisch linken Ufer der Mur zeigen ein ähnliches Bild wie W29. Hier summieren sich mehrere Faktoren, welche die Anpassung der Grundwassertemperatur an die Lufttemperatur begünstigen, wie geringe Flurabstände, der Nahbereich zur Mur und die unmittelbare Nähe einer Nassbaggerung (**Abb. 26**).

Die Messstelle O8 ist ident mit der Messstelle des Hydrografischen Dienstes 3565. Auch in den Temperaturmessungen des Hydrografischen Dienstes bestätigt sich für diese Messstelle der Oberflächeneinfluss (vgl. **Abb. 17, 18 und 26 Kap. 3.3.3.**).

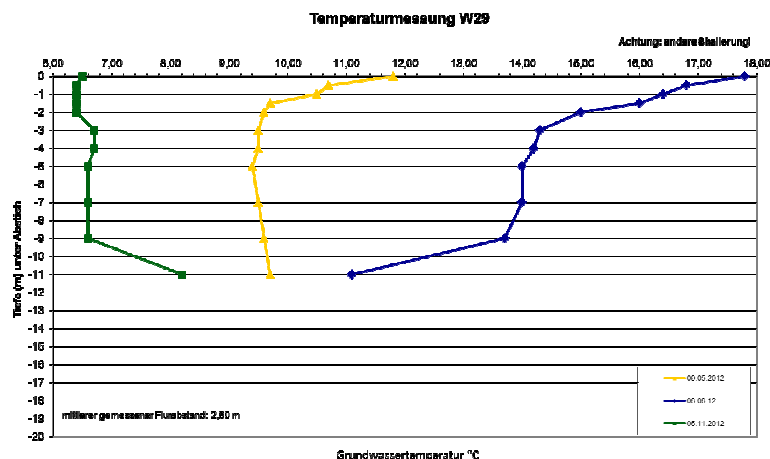


Abb. 25: Temperaturmessung der Messstelle W29, Einfluß der Mur

Bei der Grundwassermessstelle W51 liegt eine Zone verringerten Flurabstandes im unmittelbaren Grundwasseranstrom. Diese wirkt sich mit einer Annäherung der Grundwassertemperatur an die Oberflächentemperatur aus (vgl. **Abb. 27**).

Die Grundwassermessstelle W8 (Hausbrunnen) liegt circa 100 m im Grundwasserabstrom der „Schwarzl Freizeitanlage“ (Grundwasserseen) und besitzt einen mittleren Flurabstand von 7,5 m (vgl. **Abb. 28**). Das in den Sommermonaten in den Seen aufgewärmte Grundwasser erreicht in den Wintermonaten die Messstelle W8, sodass im November Grundwassertemperaturen von 19°C (!) vorliegen.

Eine ähnliche Temperaturverteilung liegt bei der Messstelle W14 vor. Auch diese liegt im Grundwasserabstrom einer Nassbaggerung.

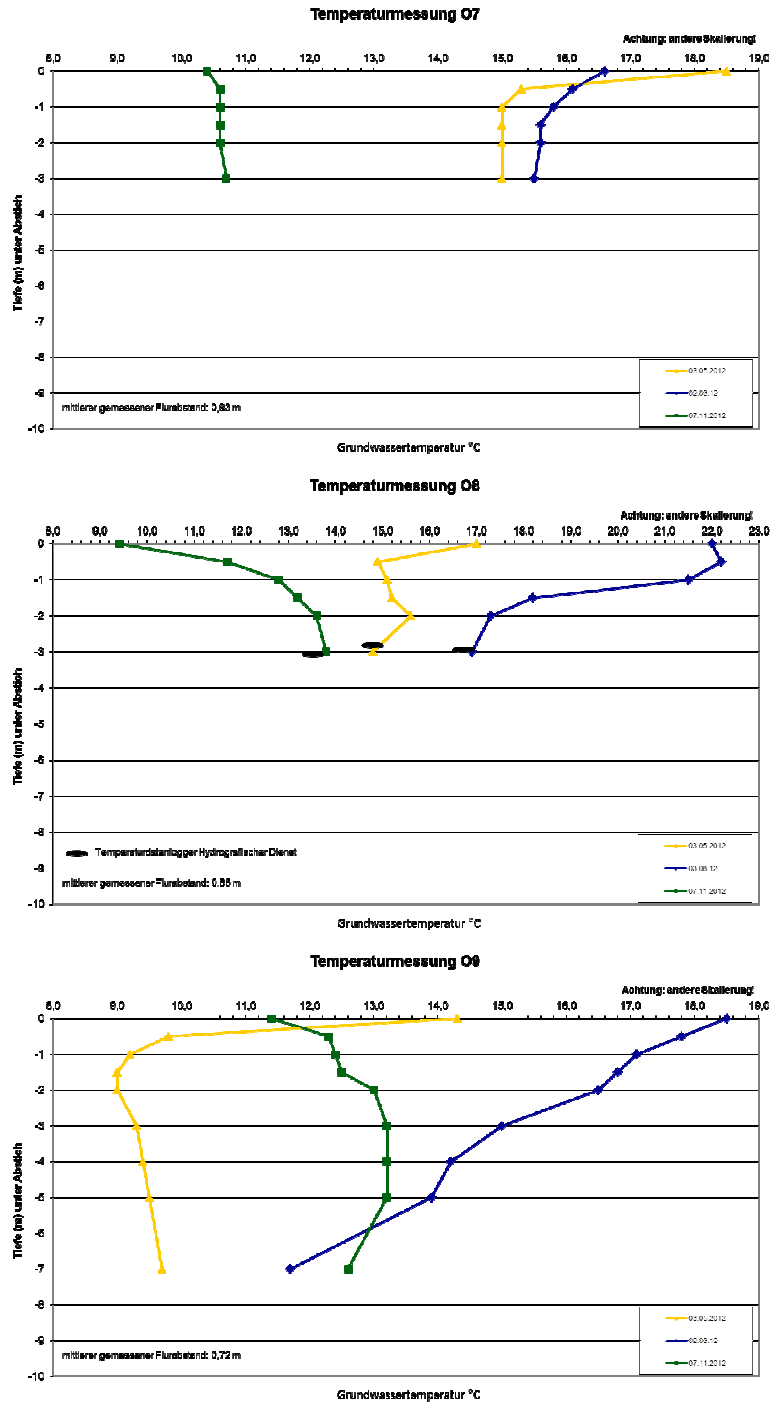


Abb. 26: Temperaturmessung der Messstellen O7 bis O9, Einfluß der Mur, geringe Flurabstände und Nassbaggerung in unmittelbarer Nähe

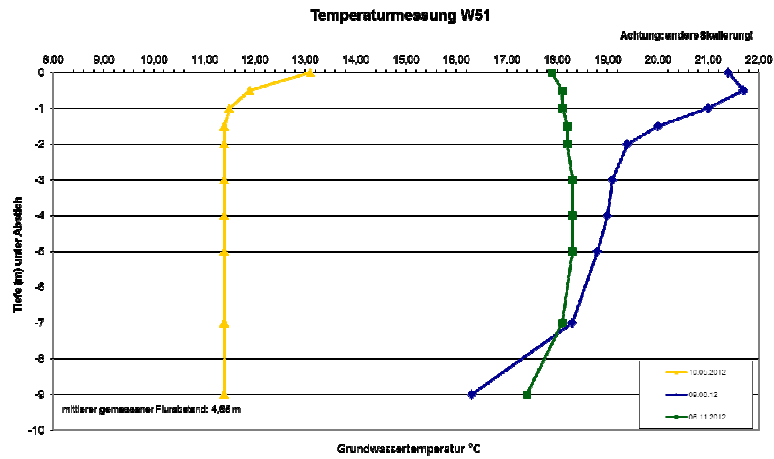


Abb. 27: Temperaturmessung der Messstelle W51, Zone mit verringertem Flurabstand im unmittelbaren Anstrom

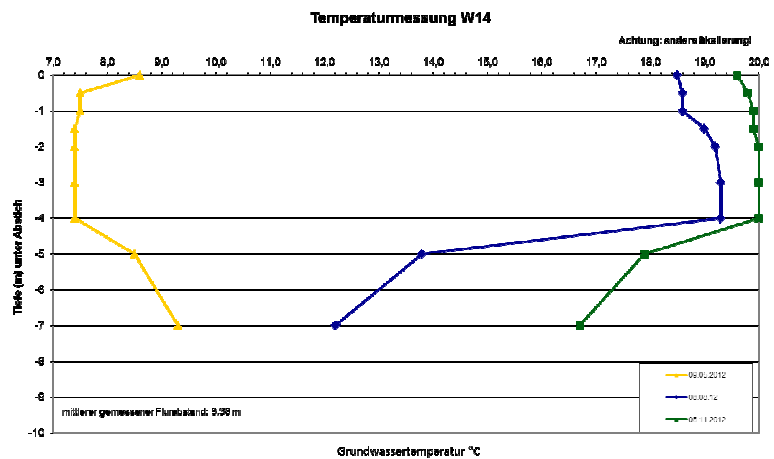
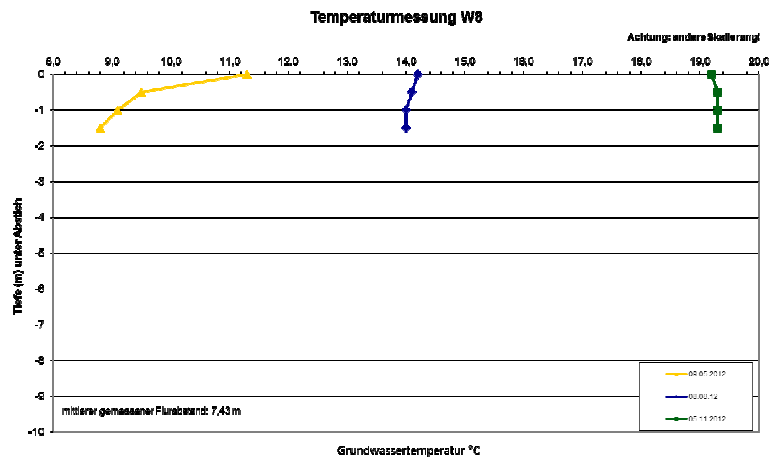


Abb. 28: Temperaturmessungen der Messstellen W8 und W14 im Abstrom von Nassbaggerungen bzw. Grundwasserseen

3.4.7. Referenzmessungen an Messstellen der Studien Graz West und Graz Ost

Die Referenzmessungen an Messstellen der Vorläuferstudien Graz West und Graz Ost zeigen ein einheitliches Bild mit den Messungen der Vorläuferstudien (**Abb. 29** und **Anlage 3**).

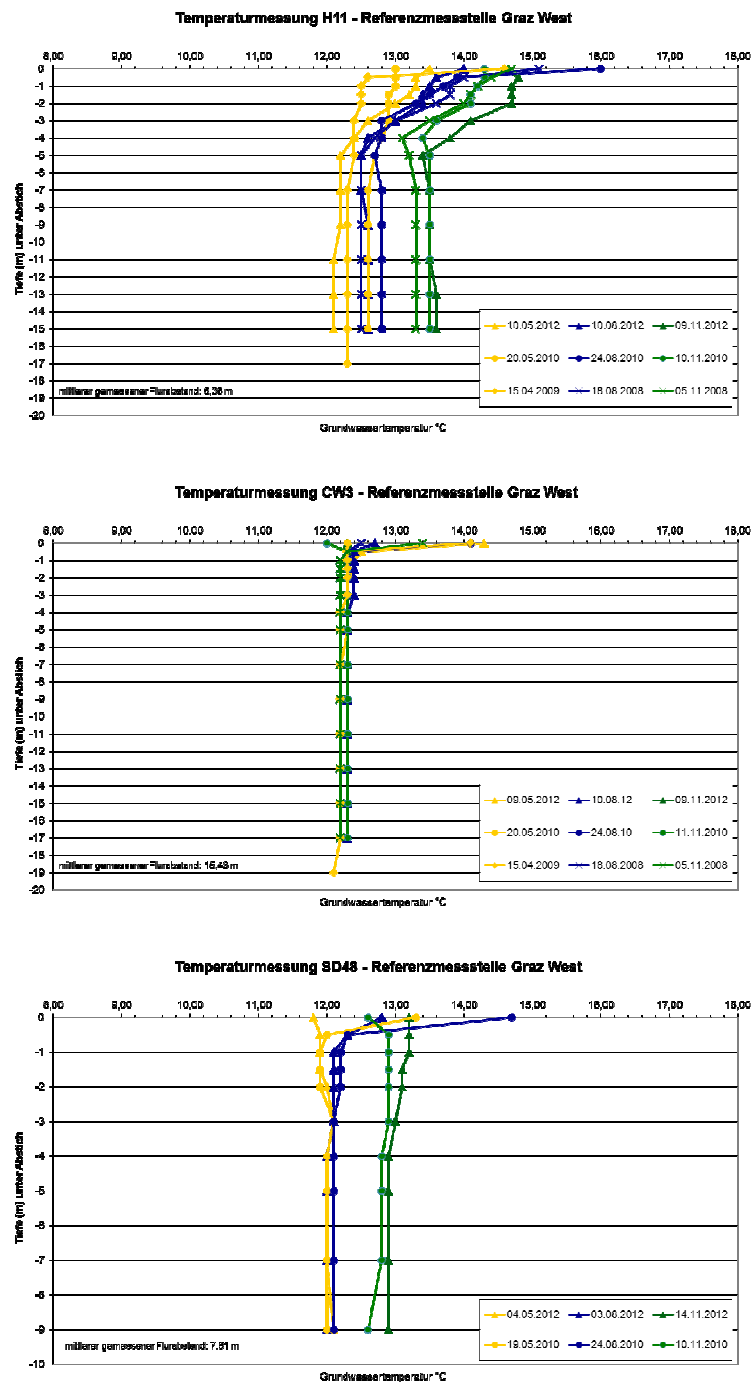


Abb. 29: Temperaturprofilmessungen an Referenzmessstellen der Vorläuferstudien Graz West und Graz Ost in Kombination mit Messungen der gegenständlichen Studie

Eine Ausnahme stellt die Messstelle SD59 am Färberplatz dar, die im Vergleich zu den Messungen aus dem Jahr 2010 im Verhältnis sehr kühle Grundwassertemperaturen im August aufweist (**Abb. 30**). Eine Ursache (z. B. Grundwasserwärmepumpe, Bauarbeiten, natürliche Ursache etc.) für diese Abweichung ist unbekannt.

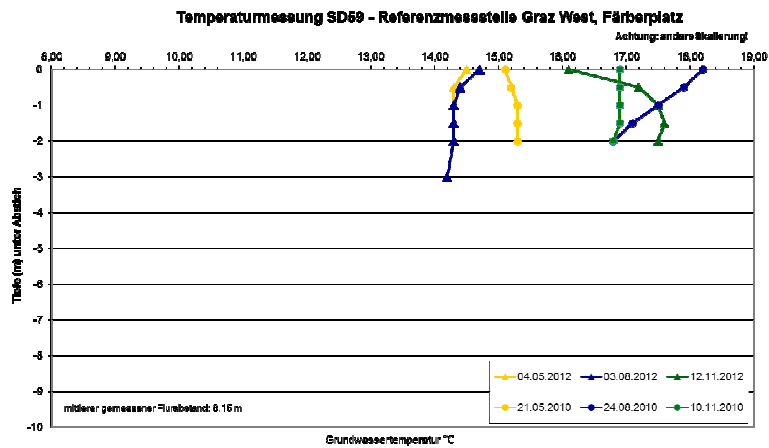


Abb. 30: Atypische Grundwassertemperaturtiefenprofile der Referenzmessstelle SD59 (Färberplatz)

3.5. Grundwassertemperatur in 1,5 m unter Grundwasserspiegel

Anhand der Temperaturmessungen wurde für jeden Stichtag eine Karte mit punktueller Darstellung der Grundwassertemperatur in einer Tiefe von 1,5 m unter Grundwasserspiegel in Kombination mit dem mittleren Flurabstand erstellt. Die Messwerte von 1,5 m unter Grundwasserspiegel wurden herangezogen, weil in dieser Tiefe sekundäre Oberflächentemperatureinflüsse, wie z. B. große Brunnendurchmesser etc. keine wesentlichen Auswirkungen mehr auf die Grundwassertemperatur haben sollten.

Diese Karten sind in **Abb. 31** bzw. **Anlage 4** dargestellt. Um eine mögliche Auswirkung anthropogener Eingriffe auf die Grundwassertemperatur zu identifizieren, wurden diese Karten mit den Standorten der thermischen Grundwassernutzungen aber auch mit weiteren Einflussparametern (künstlich verringerte Flurabstände, Nahbereich Oberflächengewässer etc.) kombiniert (**Anlage 9**).

Dominierender natürlicher Einflussfaktor der Grundwassertemperatur ist der Flurabstand. Die mittlere natürliche Grundwassertemperatur im Untersuchungsgebiet liegt bei rund 12°C. Im zentralen Bereich der Niederterrasse (Bereich der am wenigsten von den Oberflächentemperaturen beeinflusst wird) schwankt die Grundwassertemperatur in etwa 1,5 m unter Grundwasserspiegel im Jahresgang zwischen 11 und 12,5°C. Im westlichsten Untersuchungsbereich (westliche Niederterrasse mit geringen Flurabständen) liegen deutlich größere Schwankungen im Jahresgang zwischen 9 und 15,5°C vor. Im Bereich der Auzone schwankt die jährliche Grundwassertemperatur zwischen etwa 8 und 15°C.

In der gegenständlichen Studie kann kein wesentlicher messbarer Einfluss von Temperaturfahnen aus dem Abstrom von Grundwasserwärmepumpen festgestellt werden.

Dies liegt wohl auch in erster Linie an den moderaten Entnahmemengen bzw. an der dominierenden Rückgabe über Sickerschächte und Rigole, wo sich das thermisch veränderte Wasser in der ungesättigten Zone an die Umgebungstemperatur anpasst.

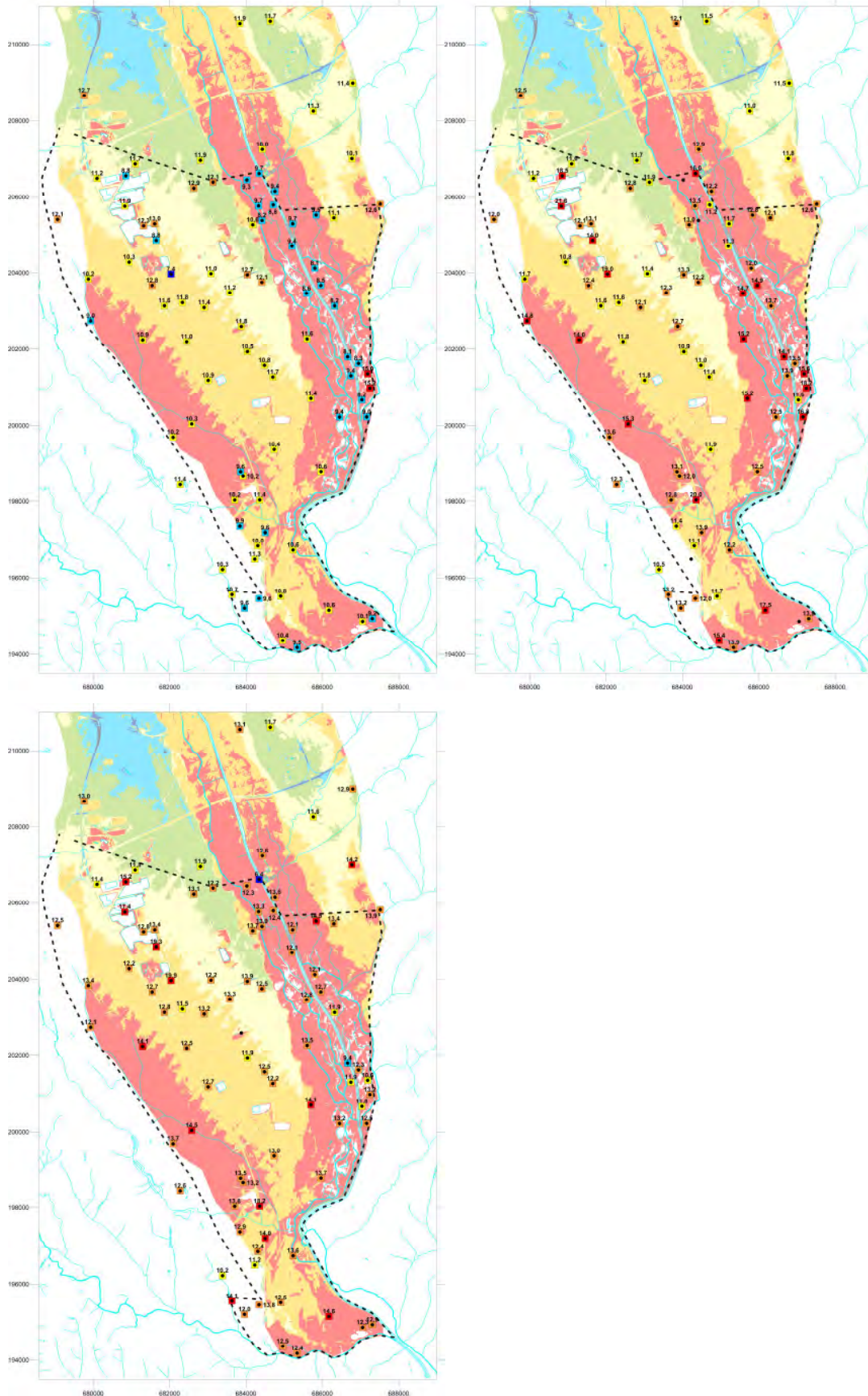


Abb. 31: Stichtagsmessungen 2012 im Mai (oben links), August (oben rechts) und November (unten links), Grundwassertemperatur in 1,5 m Aquifertiefe (siehe auch **Anlage 4** und **Anlage 9**)

Ein Fallbeispiel: Im unmittelbaren Abstrom der Grundwasserheizungsanlage PZ 10/3556 liegt die Grundwassermessstelle W66. Die gegenständliche Anlage sollte laut Überprüfungsbescheid im Jahr 2012 in Betrieb gewesen sein. Insofern könnten bei einer messbaren thermischen Beeinflussung die Temperaturmessungen November und Mai kühlere Temperaturen aufweisen. Ein derartiger Einfluss konnte in den Messprofilen von W66 nicht nachgewiesen werden (**Abb. 32**). Allerdings ist W66 durch geringe Flurabstände und insofern einen großen Oberflächentemperatureinfluss gekennzeichnet.

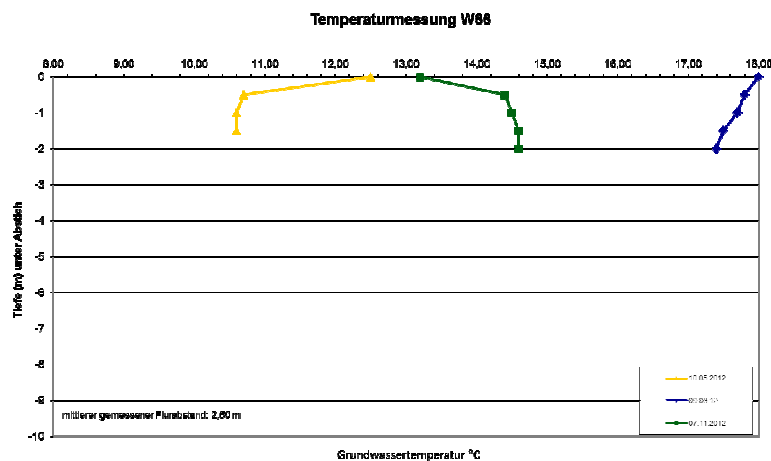


Abb. 32: Temperaturmessungen W66 im Abstrom der Grundwasserheizungsanlage PZ 10/3556

Bei den zur Gebäudekühlung bzw. kombiniert zur Heizung und Kühlung verwendeten Anlagen mit Konsensmengen zwischen 5 und 25 l/s ist eine längerfristige und messbare thermische Auswirkung auf die Grundwassertemperatur am ehesten wahrscheinlich. Im Abstrom dieser Anlagen (z. B. 6/4587 Beobachtungssonden W50 und W49 in 650 m im Grundwasserabstrom oder 6/4588 Beobachtungssonde W12 in 300 m Grundwasserabstrom) ist keine markante Temperaturveränderung des Grundwassers im Vergleich zum umliegenden natürlichen Temperaturregime feststellbar.

Deutliche messbare Temperaturveränderungen des natürlichen Regimes werden in erster Linie durch künstlich verringerte Flurabstände bzw. im Einflussbereich von offenen Grundwasserflächen (Baggerseen) verursacht. Zweiunddreißig Zonen derartiger Bereiche konnten im Untersuchungsraum identifiziert werden, wobei der Bereich rund um die Freizeitanlage Schwarzl mit einer offenen Wasserfläche von circa 1,3 km² durch seine Größe und auch durch seinen Einfluss auf die Grundwassertemperatur hervorsteht. Die Grundwassermessstelle W8 (Hausbrunnen) liegt etwa 100 m im Grundwasserabstrom der

Schwarzl Freizeitanlage (Grundwasserseen) und besitzt einen mittleren Flurabstand von 7,5 m. Das in den Sommermonaten in den Seen aufgewärmte Grundwasser erreicht in den Wintermonaten die Messstelle W8, sodass im November Grundwassertemperaturen von 19°C (!) vorliegen.

Weitere Beispiele von Grundwassermessstellen im Nahbereich von Nassbaggerungen sind W8, W14 und W51 (vgl. **Abb. 27** und **28** und **Kap. 3.4.6.**).

4. Schlussfolgerungen, Potentialanalyse und Empfehlungen

4.1. Schlussfolgerungen

Dominierender natürlicher Einflussfaktor der Grundwassertemperatur ist der Flurabstand. Der untersuchte Bereich gliedert sich quartärgeologisch in die Niederterrasse und die Auzone, wobei in der Auzone geringe Flurabstände (bis zu 3 m) vorherrschen und im zentralen Bereich der Niederterrasse Flurabstände bis zu 12 m gegeben sind. Am westlichen Beckenrand herrschen auch im Bereich der Niederterrasse geringe Flurabstände von maximal 3 m vor.

Im Vergleich zu den beiden Vorläuferstudien liegen auch für die Niederterrasse verhältnismäßig geringe Flurabstände vor, insofern ist der ganze Untersuchungsraum deutlich größeren jährlichen Temperaturschwankungen unterworfen als der in den Vorläuferstudien untersuchte Großraum Graz.

Die mittlere natürliche Grundwassertemperatur im Untersuchungsgebiet liegt bei rund 12°C.

Im zentralen Bereich der Niederterrasse (Bereich der am wenigsten von den Oberflächentemperaturen beeinflusst wird) schwankt die Grundwassertemperatur in etwa 1,5 m unter Grundwasserspiegel im Jahresgang zwischen 11 und 12,5°C. Im westlichsten Untersuchungsbereich (westliche Niederterrasse mit geringen Flurabständen) liegen deutlich größere Schwankungen (im Jahresgang zwischen 9 und 15,5°C) vor. Im Bereich der Auzone schwankt die jährliche Grundwassertemperatur zwischen 8 und 15°C (**Kap. 3.4.** und **3.5.**).

Der jährliche Schwankungsbereich der Grundwassertemperatur wurde auch bei einigen Messstellen des hydrografischen Dienstes für das Jahr 2010 ausgewertet (**Kap. 3.3.4.**). Der Schwankungsbereich auf der Niederterrasse liegt bei 1,5 bis 3°C pro Jahr, in der Auzone bei über 5°C pro Jahr. Eine direkte Vergleichbarkeit mit den Messdaten der gegenständlichen Untersuchung ist nicht möglich, da die Temperatur in unterschiedlichen Tiefen gemessen wird.

Die Auswertung von Temperaturdaten von Messstellen des hydrografischen Dienstes ergab eine fortschreitende Temperaturerhöhung des Grundwassers (Klimawandel ?). Ein deutlicher Temperaturanstiegstrend war bei allen untersuchten Messstellen feststellbar, im Durchschnitt beträgt die Temperaturerhöhung des Grundwassers zwischen 0,016 und 0,1 °C/Jahr. (Leider konnte aufgrund der vorliegenden Datenbasis bei der Auswertung der Temperaturerhöhungen die Messtiefe nicht mitberücksichtigt werden.)

Markante Temperaturveränderungen des natürlichen Regimes werden in erster Linie durch künstlich verringerte Flurabstände bzw. im Einflussbereich von offenen Grundwasserflächen (Baggerseen) verursacht. Zweiunddreißig derartige Bereiche konnten im Untersuchungsraum identifiziert werden. Das Areal rund um die „Freizeitanlage Schwarzl“ sticht durch seine Größe und auch durch seinen Einfluss auf die Grundwassertemperatur hervor. Die Grundwassermessstelle W8 (Hausbrunnen) liegt 100 m im Grundwasserabstrom der Schwarzl Freizeitanlage (Grundwasserseen) und besitzt einen mittleren Flurabstand von 7,5 m. Das in den Sommermonaten in den Seen aufgewärmte Grundwasser erreicht in den Wintermonaten die Messstelle W8, sodass im November Grundwassertemperaturen von 19 °C (!) vorliegen.

Mit Stichdatum Dezember 2012 gab es im Untersuchungsgebiet achtundvierzig im Wasserbuch, aufscheinende Grundwasserheiz- und Grundwasserkühlanlagen.

Achtunddreißig Anlagen bzw. 80 % der Anlagen dienen der Gebäudeheizung. Die Konsensmengen variieren zwischen 0,35 und 1,75 l/s. Drei Anlagen werden mit Konsensmengen von 5 bis 25 l/s zur Gebäudekühlung verwendet und nehmen mit einem Gesamtkonsens von 44,08 l/s 43 % der Grundwasserentnahmen im Projektgebiet ein. Sieben Anlagen werden kombiniert zur Kühlung und Heizung benutzt. Hier variieren die Konsensmengen zwischen 0,67 und 15 l/s. Messbare Auswirkungen auf die Grundwassertemperatur sind bei rund 95 % der Anlagen aufgrund der geringen Entnahme- und Rückführmengen nicht zu erwarten und wurden auch nicht festgestellt (Bsp. Anlage 10/3556 Beobachtungsmessstelle W66, vgl. **Kap. 3.5.**).

Bei den zur Gebäudekühlung bzw. kombiniert zur Heizung und Kühlung verwendeten Anlagen mit Konsensmengen zwischen 5 und 25 l/s ist eine längerfristige und messbare thermische Auswirkung auf die Grundwassertemperatur am ehesten wahrscheinlich. Im Abstrom dieser Anlagen (z. B. 6/4587 Beobachtungssonden W50 und W49 in 650 m im Grundwasserabstrom oder 6/4588 Beobachtungssonde W12 in 300 m Grundwasserabstrom) ist keine markante Temperaturveränderung des Grundwassers im Vergleich zum umliegenden natürlichen Temperaturregime feststellbar.

Referenzmessungen an Messstellen im Grazer Stadtgebiet zeigen mit Ausnahme der Messstelle am Färberplatz im Vergleich zu den Vorläuferjahren keine Änderung des bestehenden Temperaturregimes (**Kap. 3.4.7.**).

Im Untersuchungsgebiet existieren im zentralen Wasserbuch des Landes Steiermark im Dezember 2012 fünfundzwanzig Anlagen zur Grundwasserentnahme; deren genehmigte Konsensmenge bei ≥ 10 l/s liegt (**Kap. 3.2.3.**). Acht dieser Anlagen dienen sowohl zur Trink- als auch zur Nutzwasserversorgung, wobei eine davon teilweise zu Löschwasserzwecken genutzt wird. Siebzehn Anlagen dienen zur Nutzwasserversorgung, drei dieser Anlagen werden zur thermischen Nutzung herangezogen.

Diese Wasserrechte mit verhältnismäßig hohen Entnahmemengen wurden erhoben, da durch sie eine Grundwassergefälle- bzw. Fließrichtungsänderung verursacht werden kann, was wiederum eine Auswirkung auf thermische Grundwasseranlagen in ihrem Nahbereich haben könnte.

Ein derartiger Einfluss wurde jedoch nicht festgestellt, dies wahrscheinlich auch unter dem Gesichtspunkt, dass genehmigte Entnahmemengen nicht immer oder nur teilweise ausgeschöpft werden bzw. dass einige dieser Anlagen auch nicht in Betrieb sein dürften.

4.2. Potentialanalyse und Empfehlungen

Im Rahmen der gegenständlichen Studie soll auch das Potential des südlichen Grazer Feldes bezüglich einer zukünftigen thermischen Nutzung des Grundwassers festgestellt werden. Aus hydrogeologisch – wasserwirtschaftlicher Sicht wird dazu Folgendes festgehalten:

1. Die Errichtung weiterer Grundwasserheiz- und Grundwasserkühlanlagen im Untersuchungsbereich erscheint bei der derzeitigen Dichte dieser Anlagen möglich, wobei den Auflagen des Wasserschongebietes Kalsdorf entsprochen werden muss. Außerdem sollten die im Anschluss aufgeführten Punkte mitberücksichtigt werden.
2. Bei Errichtung von Grundwasserwärmepumpen zu Heizzwecken in der Auzone ist zu berücksichtigen, dass in den Frühlingsmonaten kühle Grundwassertemperaturen (um 8°C, Messung Mai) vorliegen, die eine gesetzeskonforme Rückführung (minimale Rückführungstemperatur 5°C) des Grundwassers bei maximaler Spreizung

(5 K) nicht mehr erlauben. Durch die Errichtung eines ausreichend tiefen Bohrbrunnens könnten diese großen Temperaturschwankungen vermieden werden. Dies sollte bei Planung, Bewilligung und Errichtung der Anlagen insofern berücksichtigt werden, dass Anlagen mit geringerer Spreizung, aber entsprechend größeren Wassermengen ausgelegt werden.

3. Bei Grundwasserkühlanlagen in der Auzone und im westlichen Untersuchungsbereich (Unterpremstätten, Zettling, Wundschuh), der durch Flurabstände von weniger als 3 m charakterisiert ist, muss berücksichtigt werden, dass in den Sommermonaten Grundwassertemperaturen von etwa 15°C in einer Tiefe von 1,5 m unter Grundwasserspiegel natürliche Erscheinungen darstellen. Die maximale Rückführtemperatur derartiger Anlagen beträgt 20°C. Auch hier sollte dieser Faktor bei der Planung, Bewilligung und Errichtung der Anlagen insofern berücksichtigt werden, dass Anlagen mit geringerer Spreizung, aber entsprechend größeren Wassermengen ausgelegt werden.
4. Im Grundwasserabstrom von offenen Wasserflächen ist die Errichtung von Grundwasserheizanlagen aus wasserwirtschaftlicher Sicht zu begrüßen, da dadurch zumindest eine kleinräumige Abkühlung des Grundwassers im Spätherbst und in den Wintermonaten ermöglicht werden könnte. Allerdings muss bei der Planung berücksichtigt werden, dass in den Frühlingsmonaten Grundwassertemperaturen von rund 8°C in 1,5 m Tiefe vorliegen können (vgl. Punkt 2).
5. Im Nahbereich von offenen Wasserflächen wird die Errichtung von Grundwasserkühlanlagen aus wasserwirtschaftlicher Sicht als problematisch angesehen, da in den Sommermonaten hier Temperaturen von etwa 20°C (Messung August) vorliegen.
6. Ein Ergebnis der gegenständliche Studie ist, dass im unmittelbaren Nahbereich bzw. im Grundwasserabstrom von Baggerseen eine Wärmefahne entsteht, die im Spätherbst bzw. in den Wintermonaten zu stark erhöhten Grundwassertemperaturen führen kann. Bei einer Hausbrunnenanlage im Abstrom der „Freizeitanlage Schwarzl“ wurde im November 2012 eine Grundwassertemperatur von 19°C gemessen. Aus wasserwirtschaftlicher Sicht wird die Nutzbarkeit derartiger Wässer zu Trinkwasserzwecken aufgrund der hohen Temperaturen (Bakterienwachstum) grenzwertig.

Die gegenständliche Studie liefert Grundwassertemperaturdaten im Jahresgang, die einen wertvollen Planungsbehelf für zukünftige Anlagen darstellen.

In der vorliegenden Untersuchung wurden neben wasserrechtlich genehmigten thermischen Grundwasseranlagen auch Grundwasserentnahmen mit einer Konsensmenge ≥ 10 l/s erhoben, da durch derartige Anlagen ein Verschwenken der Grundwasserfließrichtung etc. verursacht werden kann, was wiederum eine Auswirkung auf thermische Grundwasseranlagen im Nahbereich haben könnte. Derartige Einflüsse wurden allerdings nicht festgestellt, wahrscheinlich deshalb, weil die genehmigten Konsensmengen häufig nicht ausgeschöpft werden. Insofern wäre eine Revision dieser Wasserrechte aus wasserwirtschaftlicher Sicht sinnvoll.

Bezüglich der bestehenden wasserrechtlich genehmigten Grundwasserentnahmen zu Heiz- und Kühlzwecken ist festzuhalten, dass einige wenige dieser Anlagen nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen.

Nicht dem Stand der Technik entsprechen folgende Punkte:

- Temperaturspreizungen von mehr als 6°C
- Rückführtemperaturen höher als 20°C bzw. niedriger als 5°C
- Die Nichtrückführung des entnommenen Grundwassers in den Aquifer, wie z. B. Einleitung in diverse Oberflächengewässer oder das öffentliche Kanalnetz stellt aus wasserwirtschaftlicher Sicht eine Verschwendung der Ressource Grundwasser dar.

Nicht dem Stand der Technik entsprechende Anlagen sind in der **Tab. 2, (Kapitel 3.2.1.)** gekennzeichnet.

5. Zusammenfassung / Kurzfassung

ANLASS

Im Jahr 2008 wurde mit einer systematischen Untersuchung der Grundwassertemperatur im Raum Graz begonnen. Ziel dieser Untersuchungen ist neben der Erfassung des „thermischen Istzustandes“ auch festzustellen, ob Auswirkungen der geothermischen Nutzung des seichtliegenden Aquifers (z.B. „Grundwasserwärmepumpen“) in einem regionalen Rahmen messbar sind, bzw. ob und welche anthropogenen Einflüsse sich im Untersuchungsraum auswirken.

Diese „Istzustandserhebung“ der Grundwassertemperatur im Jahresgang soll einen Planungsbehelf für zukünftige Anlagen und den Zustand des Grundwasserkörpers im Allgemeinen darstellen.

Diesbezüglich wurde der Grundwasserkörper des Grazer Feldes (GK 100097) im Raum Stadt Graz bis zur südlichen Grenze des Schongebietes Feldkirchen in den Jahren 2008 bis 2010 untersucht (GEOLOGIE & GRUNDWASSER GMBH 2009 und 2012 bzw. GIULIANI und FERSTL 2010 und GIULIANI et al. 2012). Nun wurde diese Studie nach Süden bis Wildon ausgedehnt.

VORGANGSWEISE

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden Grundwassertemperaturprofile bei fünfundachtzig Grundwassermessstellen an drei Stichtagen im Jahr 2012 durchgeführt. Historische Temperaturdaten des Hydrografischen Dienstes der Steiermark wurden ausgewertet. Potentielle Einflussfaktoren auf die Grundwassertemperatur wie thermische Grundwasseranlagen, Grundwasserentnahmen ≥ 10 l/s und Bereiche mit künstlich verringerten Flurabständen (Kiesgruben etc.) bzw. offene Grundwasserflächen (Nassbaggerungen, Badeseen etc.) wurden erfasst und ihre Auswirkungen auf die Grundwassertemperatur beurteilt.

Die Methodik wird detailliert in **Kap. 2.** beschrieben.

ALLGEMEINE GEOLOGISCHE, HYDROGEOLOGISCHE UND GEOTHERMISCHE SITUATION

Allgemeine geothermische Situation

Das natürliche Temperaturregime im „seichten“ Untergrund (bis zu etwa 20 m unter Geländeoberkante) wird hauptsächlich von der Sonneneinstrahlung gesteuert. Die eingestrahlte Sonnenenergie erwärmt den oberflächennahen Boden und dieser gibt die Wärme an die Atmosphäre und den Untergrund ab. Jahreszeitliche Schwankungen sind bis in eine Tiefe von circa 20 – 30 m registrierbar. Ab dieser sogenannten „neutralen Zone“ steigt die Temperatur in Abhängigkeit von der Wärmeleitfähigkeit der Gesteine und der regionalen Wärmestromdichte an (geothermischer Gradient).

Allgemeine geologische / hydrogeologische Situation

Das ausgewählte Untersuchungsgebiet umfasst den seichtliegenden Porengrundwasserkörper des Grazer Feldes (Teil des GK 100097) südlich der Schongebietsgrenze Feldkirchen bis Wildon.

Der Porengrundwasserkörper des Grazer Feldes besteht aus quartären klastischen Sedimenten. Durch wiederholte Phasen von Erosion und Ablagerung während der quartären Kaltzeiten entstanden, untergliedert er grob in zwei „morphologisch – geologische Einheiten“, in die holozäne Austufe und in die Würm-Niederterrasse.

Die Mur fungiert als dominierende Vorflut des ungespannten, seichtliegenden Grundwasserkörpers. Detaillierte Angaben zu den allgemeinen hydrogeologischen Gegebenheiten sind **Kapitel 1.4.** zu entnehmen.

In den Vorläuferstudien, die sich mit der Grundwassertemperatur im Grazer Raum westlich und östlich der Mur befassten, war eine Untergliederung des Temperaturregimes basierend auf dem wesentlichen Einflussfaktor „Flurabstand“, in den Bereich „Niederterrasse“ mit hohen Flurabständen und in den Bereich „Auzone“ mit geringen Flurabständen möglich.

Für das südliche Grazer Feld ist prinzipiell eine vergleichbare Untergliederung gegeben:

- Die Austufe mit Flurabständen von weniger als 3 m im murnahen Bereich beiderseits des Flusses.

- Die Niederterrasse mit Flurabständen zwischen rund 3 und 12 m. Westlich der Mur nehmen die Flurabstände von Osten nach Westen ab. Östlich der Mur besitzt diese Zone nur eine geringe Ausdehnung.
- Im westlichen Beckenrandbereich existiert im Gebiet der geologischen Einheit Niederterrasse eine Nord-Süd orientierte Zone, die mit der Austufe vergleichbare geringe Flurabstände aufweist.

POTENTIELLE ANTHROPOGENE EINFLUSSFAKTOREN AUF DAS NATÜRLICHE GRUNDWASSERREGIME

Thermische Grundwassernutzungsanlagen

Mit dem Stichdatum Dezember 2012 existierten achtundvierzig, im zentralen Wasserbuch des Landes Steiermark aufscheinende Grundwasserheiz- und Grundwasserkühlanlagen. Achtunddreißig Anlagen dienen der Gebäudeheizung. Die bewilligten Konsensmengen variieren zwischen 0,35 und 1,75 l/s. Drei Anlagen werden mit Konsensmengen von 5 bis 25 l/s zur Gebäudekühlung verwendet und entnehmen mit einem Gesamtkonsens von 44,08 l/s rund 43 % des thermisch genutzten Grundwassers im Projektgebiet. Sieben Anlagen werden kombiniert zur Kühlung und Heizung benutzt. Hier variieren die Konsensmengen zw. 0,67 und 15 l/s.

Bereiche mit künstlich verringertem Flurabstand im Projektgebiet

Zweiunddreißig Zonen mit künstlich verringertem Flurabstand wurden identifiziert. Durch seine Größe herausstechend, ist der Bereich rund um die Freizeitanlage Schwarzl im nordwestlichen Untersuchungsbereich, wo sich die offenen zusammenhängenden Wasserflächen auf circa 1,3 km² belaufen.

Hohe Konsensentnahmen (≥ 10 l/s)

Im zentralen Wasserbuch des Landes Steiermark waren mit Dezember 2012 fünfundzwanzig Anlagen zur Grundwasserentnahme mit einer genehmigten Konsensmenge ≥ 10 l/s verzeichnet. Acht dieser Anlagen dienen sowohl zur Trink- als auch zur Nutzwasserversorgung, wobei eine davon teilweise zu Löschwasserzwecken genutzt wird. Siebzehn Anlagen dienen der Nutzwasserversorgung (drei zur thermischen Nutzung des Grundwassers).

Potentielle anthropogene Einflussfaktoren auf die Grundwassertemperatur werden in **Kap. 3.2.** beschrieben.

DIE GRUNDWASSERTEMPERATUR IM UNTERSUCHUNGSGEBIET

Allgemeines Trendverhalten der Grundwassertemperatur

Dreizehn Messstellen des Hydrografischen Dienstes, deren Messreihen mindestens zehn Jahre umfassen, konnten hinsichtlich eines messbaren Grundwassertemperaturtrends ausgewertet werden.

Ein deutlicher Temperaturanstiegstrend war bei allen untersuchten Messstellen feststellbar, im Durchschnitt beträgt die Temperaturerhöhung des Grundwassers zwischen 0,016 und 0,1°C/Jahr. Andere Studien in der Schweiz und Österreich (z. B. PERROUD & BADER 2013 cum lit., SCHATNER & KRALIK 2011 oder ZAMG 2011) bestätigen dieses Ergebnis.

Untergliederung des natürlichen Temperaturregimes nach Flurabstand

In den Vorläuferstudien zur Grundwassertemperatur im Grazer Raum, war eine Untergliederung des Temperaturregimes basierend auf dem wesentlichen Einflussfaktor „Flurabstand“, in den Bereich „Niederterrasse“ mit hohen Flurabständen und in den Bereich „Auzone“ mit geringen Flurabständen möglich.

Für das südliche Grazer Feld stellt sich die Situation wie folgt dar:

- Die Austufe mit Flurabständen von weniger als 3 m im murnahen Bereich beiderseits des Flusses: Messstellen in der Austufe der Mur zeigen, aufgrund der geringeren Flurabstände, übers Jahr höhere Temperaturschwankungen als auf der Niederterrasse (bis zu 7 bis 10°C, abhängig von der Tiefe der Temperaturmessung). Bei einigen Messstellen im Murnahbereich ist im jährlichen Temperaturverlauf deutlich der Einfluss des Oberflächengewässers sichtbar, wie zum Beispiel bei der Messstelle HD3565 bei der der jährliche Temperaturschwankungsbereich bei 17°C liegt.
- Die Niederterrasse mit Flurabständen zwischen rund 3 und 12 m: Westlich der Mur nehmen die Flurabstände von Osten nach Westen ab. Östlich der Mur besitzt diese Zone nur eine geringe Ausdehnung. Datenlogger, welche in Grundwasserpegeln auf

der Niederterrasse installiert sind, zeigen übers Jahr geringere Grundwassertemperaturschwankungen bis etwa 1,5°C.

- Im westlichen Beckenrandbereich existiert im Gebiet der geologischen Einheit Niederterrasse eine Nord-Süd orientierte Zone, die mit der Austufe vergleichbare geringe Flurabstände besitzt und ein dementsprechendes Temperaturregime aufweist.

Jahreszeitliche Grundwassertemperaturschwankungen

Die Temperaturdaten des Jahres 2010 diverser Messstellen des Hydrografischen Dienstes wurden hinsichtlich ihrer Spannweiten ausgewertet und nach „Flurabstandszone“ (Niederterrasse, Auzone) bzw. nach Temperaturmessstiefe unter GOK dargestellt (**Kap. 3.3.4.**). Der Schwankungsbereich auf der Niederterrasse liegt bei 1,5 bis 3°C pro Jahr, in der Auzone bei über 5°C pro Jahr. Eine direkte Vergleichbarkeit mit den Temperaturprofilen der gegenständlichen Untersuchung ist nicht möglich, da die Temperatur in unterschiedlichen Tiefen gemessen wird.

Temperaturprofile

Grundwassertemperaturprofilmessungen wurden an drei Stichterminen im Mai, August und November 2012 durchgeführt. Mit diesen Stichtagen sollten die Temperaturminima April bis Juni, die Temperaturmaxima zwischen Oktober und Jänner und ein Temperaturmittelwert im August für die hier wesentlichen Flurabstandsbedingungen erfasst werden.

Typische Temperaturprofile der verschiedenen „geologischen Einheiten“ wurden gefunden: Charakteristisch für die Niederterrasse ist der Zeitversatz der Temperatur, wobei die tiefste Temperatur im August und die höchste im November auftritt. Typisch auch die von der Oberflächentemperatur deutlich stärker beeinflussten Temperaturprofile der Auzone. Atypische Temperaturprofile und Extremwerte wurden im Nahbereich von Zonen mit künstlich verringerten Flurabständen gemessen.

Temperaturprofile werden im **Kapitel 3.4.** behandelt.

Grundwassertemperatur in 1,5 m unter Grundwasserspiegel

Anhand der Temperaturmessungen wurde für jeden Stichtag eine Karte mit punktueller Darstellung der Grundwassertemperatur in einer Tiefe von 1,5 m unter Grundwasserspiegel in Kombination mit dem mittleren Flurabstand erstellt (**Kap. 3.5.**).

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Im Vergleich zu den beiden Vorläuferstudien liegen auch für die Niederterrasse verhältnismäßig geringe Flurabstände vor. Insofern ist der ganze Untersuchungsraum deutlich größeren jährlichen Temperaturschwankungen unterworfen als der in den Vorläuferstudien untersuchte Großraum Graz.

Dominierender natürlicher Einflussfaktor der Grundwassertemperatur ist der Flurabstand.

Der untersuchte Bereich gliedert sich quartärgeologisch in die Niederterrasse und die Auzone. Wobei in der Auzone geringe Flurabstände (bis zur 3 m) vorherrschen und im zentralen Bereich der Niederterrasse Flurabstände bis zu 12 m gegeben sind. Am westlichen Beckenrand herrschen auch im Bereich der Niederterrasse geringe Flurabstände von maximal 3 m vor.

Die mittlere natürliche Grundwassertemperatur im Untersuchungsgebiet liegt bei rund 12 °C.

Im zentralen Bereich der Niederterrasse (Bereich der am wenigsten von den Oberflächentemperaturen beeinflusst wird) schwankt die Grundwassertemperatur in rund 1,5 m unter Grundwasserspiegel im Jahresgang zwischen 11 und 12,5 °C. Im westlichsten Untersuchungsbereich (westliche Niederterrasse mit geringen Flurabständen) liegen deutlich größere Schwankungen im Jahresgang, nämlich zwischen 9 und 15,5 °C vor. Im Bereich der Auzone schwankt die jährliche Grundwassertemperatur zwischen rund 8 und 15 °C.

In der gegenständlichen Studie kann kein wesentlicher messbarer Einfluss von Temperaturfahnen aus dem Abstrom von Grundwasserwärmepumpen festgestellt werden (vgl. **Kap. 2.5.3.**).

Auch durch bewilligte Grundwasserentnahmen mit einer genehmigten Konsensmenge ≥ 10 l/s wurde keine Auswirkung auf thermische Grundwasseranlagen in ihrem Nahbereich (Gefälle- bzw. Fließrichtungsänderung) festgestellt. Grund dafür ist höchstwahrscheinlich die Tatsache, dass genehmigte Entnahmemengen nicht immer oder nur teilweise ausgeschöpft werden bzw. einige dieser Anlagen auch nicht in Betrieb sein dürften.

Markante Temperaturveränderungen des natürlichen Regimes werden in erster Linie durch künstlich verringerte Flurabstände bzw. im Einflussbereich von offenen Grundwasserflächen (Baggerseen) verursacht. Im Grundwasserabstrom großer Baggerseen wurden in den Wintermonaten Grundwassertemperaturen von 19 °C (!) gemessen.

Die Referenzmessungen an Messstellen im Grazer Stadtgebiet zeigen, mit Ausnahme der Messstelle am Färberplatz, im Vergleich zu den Vorläuferjahren keine Änderung des bestehenden Temperaturregimes (**Kap. 3.4.7.**).

POTENTIALANALYSE und EMPFEHLUNGEN

Prinzipiell erscheint die weitere geothermische Nutzung des Porenaquifers im Untersuchungsraum möglich. In **Kap. 4.2.** werden Empfehlungen zur Errichtung und Auslegung zukünftiger Anlagen gemacht.

Z. B. ist bei Errichtung von Grundwasserwärmepumpen zu Heizzwecken in der Auzone zu berücksichtigen, dass in den Frühlingsmonaten kühle Grundwassertemperaturen (um 8°C, Messung Mai) vorliegen, die eine gesetzeskonforme Rückführung (minimale Rückführungstemperatur 5°C) des Grundwassers bei maximaler Spreizung (5 K) nicht mehr erlauben. Bei Errichtung von Grundwasserkühlanlagen im Bereich der Auzone und im westlichen Untersuchungsbereich mit geringen Flurabständen (Unterpremstätten, Zettling, Wundschuh) muss berücksichtigt werden, dass in den Sommermonaten Grundwassertemperaturen von rund 15°C in einer Tiefe von 1,5 m unter Grundwasserspiegel natürliche Erscheinungen darstellen. Die maximale Rückführtemperatur derartiger Anlagen beträgt 20°C.

Die Errichtung von Grundwasserheizanlagen im Grundwasserabstrom von offenen Wasserflächen ist aus wasserwirtschaftlicher Sicht zu begrüßen, da dadurch zumindest eine kleinräumige Abkühlung des Grundwassers in den Spätherbst und Wintermonaten ermöglicht werden könnte. Im Nahbereich von offenen Wasserflächen wird die Errichtung von Grundwasserkühlanlagen aus wasserwirtschaftlicher Sicht als problematisch angesehen, da in den Sommermonaten hier Temperaturen von rund 20°C (Messung August) vorliegen.

Aus wasserwirtschaftlicher Sicht wird auf die grenzwertige Nutzbarkeit von Grundwasser als Trinkwasser im Abstrom von Baggerseen aufgrund hoher Temperaturen in den Wintermonaten hingewiesen (19°C Grundwassertemperatur im November 2012 beim Brunnen W8 im Abstrom der Schwarzl Freizeitanlage).

Sachbearbeiter:

Mag. Genia Giuliani / Mag. Sabine Doppelhofer

6. Quellenverzeichnis

- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, 2012: GIS-Grundlage Projektgebiet inkl. Höhenmodell (ALS), digital via email
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, 2012: Zentrales Wasserbuch, diverse Technische Berichte
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, 2012: Zentrales Wasserbuch, Grundwasserentnahmen und thermische Nutzung des Grundwassers, GISgrundlage und Datenbank, digital via email
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, 2012: Langjährige Grundwassertemperaturdaten diverser Grundwassermessstellen und der Murtemperatur, digital via email
- EGYED, L. (1969): Physik der festen Erde, Budapest, Akademiai Kiado, 368 S.
- EPTING, J. und HUGGENBERGER, P. (2013): Unraveling the heat island effect observed in urban groundwater bodies – Definition of a potential natural state, Journal of Hydrology 501, 193 - 204
- FLÜGEL, H. und NEUBAUER, F. (1984): Steiermark – Geologie der österreichischen Bundesländer in kurzgefassten Einzeldarstellungen, Geologische Bundesanstalt, Wien
- GIULIANI und FERSTL M. (2010): Grundwassertemperatur im Raum Graz, Wasserland Steiermark, 2/2010, S. 8 – 11, Graz
- GIULIANI, G. et al. (2012): Grundwassertemperatur im Raum Graz, Wasserland Steiermark, 1/2012, S. 7 – 11, Graz
- GEOLOGIE & GRUNDWASSER GmbH (2009): Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im Raum Stadt Graz westlich der Mur, unveröff. Bericht, Graz.
- GEOLOGIE & GRUNDWASSER GmbH (2012): Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im Raum Stadt Graz östlich der Mur, unveröff. Bericht, Graz.
- JAUH H. (2013): Wasserkraftwerke Gössendorf/Kalsdorf Steiermark 2013, zement + beton 4_13, http://www.zement.at/Service/literatur/fileupl/04_13_wasserkraftwerke_goessendorf_kalsdorf.pdf
- JOANNEUM RESEARCH (1996): KW Puntigam – Machbarkeits – Standortstudie, Planungsphase I, Fachgebiet 3 Geologie und Grundwasser, Bericht Planungsphase I, Institut für Hydrogeologie und Geothermie, unveröff., Graz.
- JOANNEUM RESEARCH & GEOTEAM (2010): Murkraftwerk Graz, Einreichprojekt zum UVP-Verfahren – Fachbericht Hydrogeologie - Grundwasser, unveröff., Graz.
- JOANNEUM RESEARCH (2014): Grundwasserstauer GF_GW-Stauer-Iso_1m_2009.11 und Grundwasserisolinien Q50 GFWest_GW-Iso_Istzustand_Q50_0,5m und GFOst_GW-Iso_Istzustand_Q50_0,5m, download von <http://www.wasserwirtschaft.steiermark.at/>
- KERL, M. et a. (2012): Hydrogeologisches Konzeptmodell von München: Grundlage für die thermische Grundwassernutzung, Grundwasser 17, 127 - 135

MENBERG, K. et al. (2013): Subsurface urban heat islands in German cities, *Science of the Total Environment* 442, 123-133

ÖWWV-Arbeitsbehelf Nr. 3 (1986): Wasserwirtschaftliche Gesichtspunkte für die Projektierung von Grundwasserwärmepumpenanlagen, 1. Auflage, Wien

ÖWAV-Regelblatt 207-2 (2009): Thermische Nutzung des Grundwassers und des Untergrunds – Heizen und Kühlen, 2. Auflage, Wien

PERROUD M. und BADER S. (2013): Klimaänderung in der Schweiz. Indikatoren zu Ursachen, Auswirkungen, Massnahmen. Umwelt-Zustand Nr. 1308, Bundesamt für Umwelt, Bern, und Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie, Zürich, 86 S.

SCHARTNER, C. und KRALIK M. (2011): Trends der Grundwassertemperatur, Untersuchungen von Daten der Überwachung des Gewässerzustandes in Österreich, Umweltbundesamt, 28 S., Wien

SCHÜRCH M. et al. (2012): Klimaänderung und deren Auswirkungen auf die Grundwasserressourcen – Resultate des gleichnamigen Workshops vom 11. Mai 2012, *Swiss. Bull. Angew. Geol.*, 17/2

STADT BERLIN (1999 und 2011): Umweltatlas Berlin, Grundwassertemperatur, http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/din_214.htm, Informationssystem Stadt und Umwelt (ISU) der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung

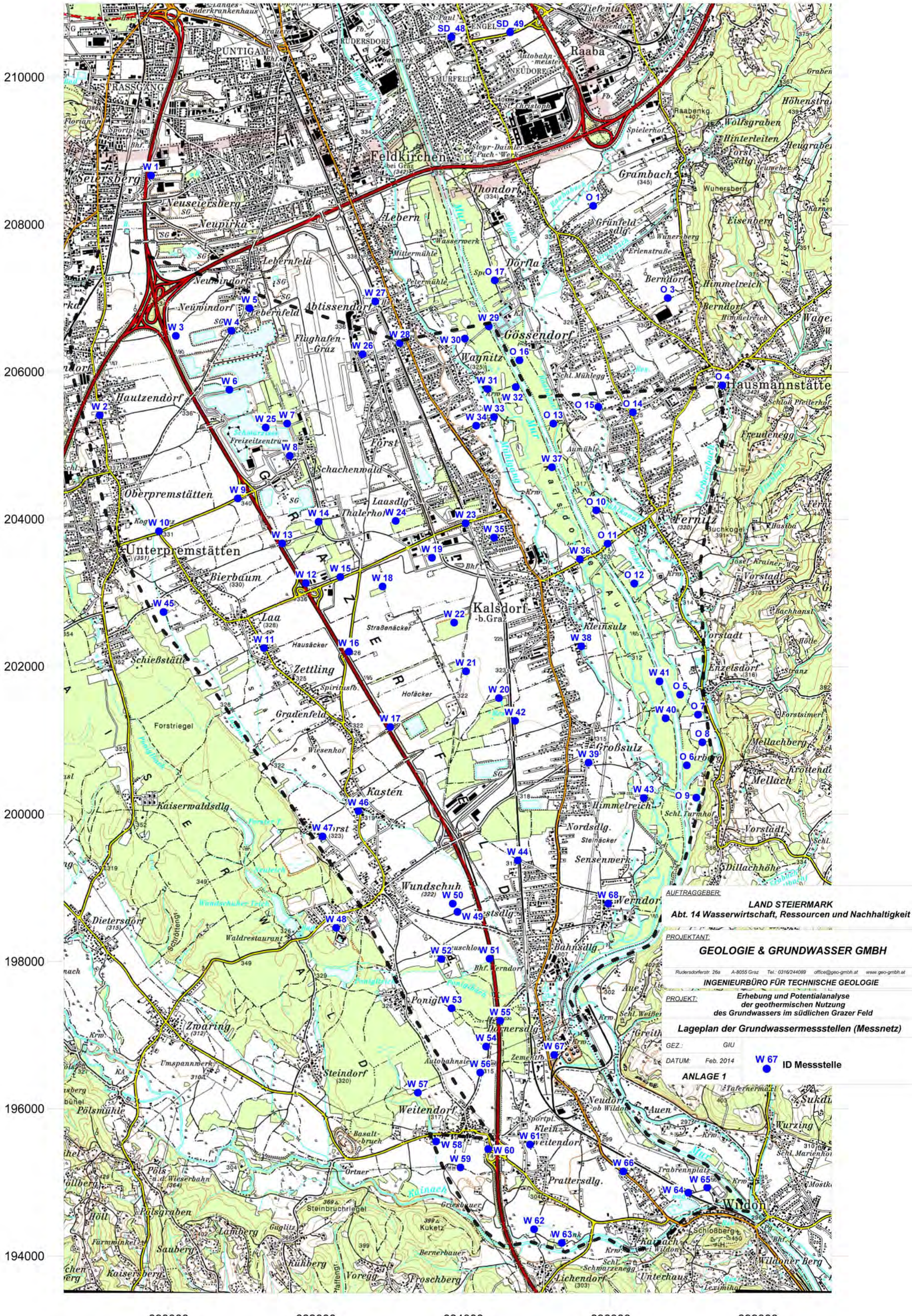
YEHDEGHO B. & PROBST G. (2000): Impact of the Formation of Dredged lakes on the hydrochemistry and Stable Isotope Content of Porous Shallow Groundwater Fields – A Case Study on Schwarzl Lake in Styria and Weizelsdorfer Lake in Carinthia (Austria), *Beiträge zur Hydrogeologie*, 51, 57-84, Graz

ZAMG (2011): Anpassungsstrategien für den Klimawandel an Österreichs Wasserwirtschaft, Studie der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik und der Technischen Universität Wien im Auftrag von Bund und Ländern, Lebensministerium, S. 486, Wien

ZAMG (2012): Tagesmittel der Lufttemperatur Messsstelle Graz Universität: http://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klimaaktuell/klimaspiegel/jahr/graz_universitaet/?jahr=2012

ANLAGEN

- Anlage 1** Lageplan der Grundwassermesspunkte
- Anlage 2** Stammdatenblätter der Grundwassermesspunkte
- Anlage 3** Temperaturmessungen (Tiefenprofile unter Grundwasserspiegel) Mai 2012, August 2012 und November 2012 [inklusive der Referenzmessstellen Graz West CW3, CW8, CW10 und, H11 bzw. Graz Ost SD10, SD30, SD48, SD49 und SD50, deren Lage ist GEOLOGIE & GRUNDWASSER 2009 bzw. 2012 zu entnehmen]
- Anlage 4** Grundwassertemperatur 1,5 m unter Grundwasserspiegel (Mai 2012, August 2012, November 2012), Darstellung in Kombination mit dem mittleren Flurabstand
- Anlage 5** Lageplan der wasserrechtlich bewilligten thermischen Grundwassernutzungen (Stand Dezember 2012, WASSERBUCH GRAZ)
- Anlage 6** Stammdatenblätter der Grundwasserheiz- und Grundwasserkühlanlagen (Stand Dezember 2012, WASSERBUCH GRAZ)
- Anlage 7** Lageplan der wasserrechtlich genehmigten Grundwasserentnahmen ≥ 10 l/s (Stand Dezember 2012, WASSERBUCH GRAZ)
- Anlage 8** Lageplan der künstlich verringerten Flurabstände (Kiesgruben, Nassbaggerungen, Badeseen etc.)
- Anlage 9** Grundwassertemperatur 1,5 m unter Grundwasserspiegel (Mai 2012, August 2012, November 2012), Darstellung in Kombination mit dem mittleren Flurabstand und möglichen Einflussfaktoren wie thermische Grundwassernutzungen, künstlich verringerte Flurabstände und hohen Entnahmemengen



210000
208000
206000
204000
202000
200000
198000
196000
194000

680000 682000 684000 686000 688000

AUFTRAGGEBER
LAND STEIERMARK
Abt. 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit

PROJEKTANT
GEOLOGIE & GRUNDWASSER GMBH
Rudersdorferstr. 26a A-8055 Graz Tel.: 0316/244089 office@geo-gmbh.at www.geo-gmbh.at

INGENIEURBÜRO FÜR TECHNISCHE GEOLOGIE

PROJEKT
Erhebung und Potentialanalyse
der geothermischen Nutzung
des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Lageplan der Grundwassermessstellen (Messnetz)

GEZ.: GIU
DATUM: Feb. 2014

ANLAGE 1

W 67 ID Messstelle

Anlage 2 Stammdatenblätter der Grundwassermesspunkte

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: O1
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HCG_KB16
Messstelle ID3: CL_20



Bemerkungen: Pegel ist SO der Liegenschaft Grambachweg 43, südlich des Weges am Ackerrand gelegen

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	Gewässeraufsicht	<input type="radio"/>	Grazer Stadtwerke
<input checked="" type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	HL-AG		

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 685764

Hochwert: 208254

MP-Höhe (m ü. A.): k. A.

Tiefe ab MP: 20,83 m

MP-Höhe ü. GOK: 1,07 m

Messpunktart: Pegel-OK

Schlüssel: Imbus

Messstelle ID1: O2
Art der Messstelle: Brunnen
Messstelle ID2: HLA_3501
Messstelle ID3: CL_11



Bemerkungen: Am Gelände der Baumschule Ecker (Hauptstr. 29-31, Grambach)
rechts des Weges gelegen (Einfahrt gerade nach vor)

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	Gewässeraufsicht	<input type="checkbox"/>	Grazer Stadtwerke
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	HL-AG		

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 686799

Hochwert: 208992

MP-Höhe (m ü. A.): 346,76 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 14,76 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,10 m

Messpunktart: Messrohr-OK

Schlüssel: Deckel mit Rohrzange zu öffnen!

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: O3
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HM_KB1
Messstelle ID3:



Bemerkungen: Pegel westlich des Tunnelportals Himmelreich in Hausmannstätten, neben dem Versickerungsbecken

Besitzer:

O	Hydrografischer Dienst	O	Gewässeraufsicht	O	Grazer Stadtwerke
x	LaReg	O	HL-AG		

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 686775

Hochwert: 207003

MP-Höhe (m ü. A.): k. A.

Tiefe ab MP: ca. 7,50 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,60 m

Messpunktart: Pegel-OK

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: O4
Art der Messstelle: Brunnen
Messstelle ID2: Br_HM
Messstelle ID3:
KG: 63231
Grundstück: 33/2



Bemerkungen: Südlich des Wohnhauses Dorfstraße 17, 8071 Hausmannstätten und der Einfahrt
sitiert

Besitzer:

<input type="radio"/> Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/> WVB Umland Graz	<input type="radio"/> ÖBB
<input checked="" type="radio"/> privat	<input type="radio"/> KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/> WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 687518

Hochwert: 205818

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 17,90 m

MP-Höhe ü. GOK: 0,05 m

Messpunktart: Betonrahmen-OK

Schlüssel: frei zugänglich

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: O5
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HCG-KB 10
Messstelle ID3:
KG: 63254
Grundstück: 113/9



Bemerkungen: Östlich der Mur im Auwald gelegen, Anfahrt über Klärweg, 1. Feldweg geradeaus, 1. Abzweigung links, im Nadelwald über kleinen Bach

Besitzer:

<input type="radio"/> Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/> WVB Umland Graz	<input type="radio"/> ÖBB
<input type="radio"/> unbekannt	<input checked="" type="radio"/> KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/> WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 686944

Hochwert: 201623

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 7,15 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: O6
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HCG-KB 12
Messstelle ID3:
KG: 63254
Grundstück: 1809



Bemerkungen: Östlich der Mur im Auwald an Lichtung im Bereich der Starkstrommasten südlich des KW Kalsdorf gelegen, Anfahrt über den Klärweg (Mellach), vorbei an der Kläranlage und Baugrube KW Kalsdorf

Besitzer:

<input type="radio"/> Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/> WVB Umland Graz	<input type="radio"/> ÖBB
<input type="radio"/> unbekannt	<input checked="" type="radio"/> KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/> WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 687035

Hochwert: 200663

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 6,45 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: O7
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_3565
Messstelle ID3:
KG: 63254
Grundstück: 28/1



Bemerkungen: Nördlich des Schotterteiches situiert
bei der Stocksporthalle parken (Mellach 194, 8072 Enzelsdorf)

Besitzer:

<input checked="" type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 687187
Hochwert: 201350

MP-Höhe (m ü. A.): 310,26 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 5,55 m
MP-Höhe ü. GOK: 1,00 m
Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: L 719

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: O8
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_3567
Messstelle ID3:
KG: 63254
Grundstück: 28/1



Bemerkungen: Südlich des neuen Schotterteiches situiert
Zugang über östlichen Parkplatz und Baumstamm über Bach

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 687245
Hochwert: 200975

MP-Höhe (m ü. A.): 309,70 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 5,50 m
MP-Höhe ü. GOK: 0,85 m
Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: L 719

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: O9
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HCG-KB 13
Messstelle ID3:
KG: 63254
Grundstück: 764/17



Bemerkungen: Östlich der Mur im Auwald an Lichtung gelegen, Anfahrt über Lahnweg in Mellach (Nördlichste Abzweigung Richtung Westen in Mellach), dem Feldweg folgen bis westlich der Fernitzer Mühlkanal und östlich eine große Wiese kommt, dort der Weg am nördlichen Rand der Wiese folgen

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input checked="" type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 687163

Hochwert: 200223

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 9,05 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,90 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: O10
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HCG-KB 6
Messstelle ID3:
KG: 63214
Grundstück: 1048 oder 1051



Bemerkungen: Etwa 10 m westlich des Schleussenwegs (2. Feldweg östlich der Murbrücke der L 312 Fernitzerstraße) am Ackerrand gelegen

Besitzer:

<input type="radio"/> Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/> WVB Umland Graz	<input type="radio"/> ÖBB
<input type="radio"/> unbekannt	<input checked="" type="radio"/> KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/> WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 685803

Hochwert: 204120

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 7,20 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: O11
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_3555
Messstelle ID3:
KG: 63294
Grundstück: 112/2



Bemerkungen: Nördlich der L 312 Fernitzerstraße, kurz vor der Murbrücke und westlich der Baustelleneinfahrt zum KW Gössendorf situiert

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 685959

Hochwert: 203668

MP-Höhe (m ü. A.): 316,94 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 7,85 m

MP-Höhe ü. GOK: 0,55 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: HLA Müller

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: O12
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HCG-KB 7
Messstelle ID3:
KG: 63214
Grundstück: 1146/2



Bemerkungen: Am Rand des Auwald östlich der Mur gelegen, Zufahrt über den Feldweg östlich der südöstlichen Baustelleneinfahrt bei der Murbrücke der L 312 Fernitzerstraße, beim 57er Schild ca. 500 – 600 m gerade, bis der Weg eine links Kurve macht

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input checked="" type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 686320

Hochwert: 203128

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 7,15 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,10 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: O13
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HCG-KB 3
Messstelle ID3:
KG: 63220
Grundstück: 931/8



Bemerkungen: Im Auwald östlich der Mur gelegen, Zufahrt über Johannes-Kepler-straße (Fernitz) vom Süden über Pferdehof oder Dorfstraße

Besitzer:

<input type="radio"/> Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/> WVB Umland Graz	<input type="radio"/> ÖBB
<input type="radio"/> unbekannt	<input checked="" type="radio"/> KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/> WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 685222

Hochwert: 205298

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 14,25 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: O14
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_35455
Messstelle ID3:
KG: 63214
Grundstück: 495/3



Bemerkungen: Nordöstlich des Wohnhauses Grazer Straße 138 in 8072 Fernitz situiert, linker Pegel

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 686301

Hochwert: 205452

MP-Höhe (m ü. A.): 326,18 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 10,94 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: L 1705

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: O15
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_354122
Messstelle ID3:
KG: 63220
Grundstück: 425/2 oder 675/2



Bemerkungen: Westlich der Liegenschaft Mitterweg 85, 8071 Gössendorf auf der anderen Straßenseite und westlich der Thujen situiert

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/> Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/> WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/> ÖBB
<input type="checkbox"/> unbekannt	<input type="checkbox"/> KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/> WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 685835
Hochwert: 205526

MP-Höhe (m ü. A.): 322,44 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 11,65 m
MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m
Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Messstelle ID1: O16
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HCG_KB02
Messstelle ID3: CL_28



Bemerkungen: Südlich der KA Gössendorf im Wald gelegen, bei Reitstall vorbei, an Weide entlang, im Wald 2. Weg rechts, durch Bach auf der rechten Seite gelegen

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	Gewässeraufsicht	<input type="radio"/>	Grazer Stadtwerke
<input checked="" type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	HL-AG		

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684762

Hochwert: 206158

MP-Höhe (m ü. A.): k. A.

Tiefe ab MP: 15,95 m

MP-Höhe ü. GOK: 1,09 m

Messpunktart: Pegel-OK

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: O17
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HCG-KB 29
Messstelle ID3:
KG: 63287
Grundstück: 464/25 oder /26



Bemerkungen: Westlich des Radweges der entlang des Kanalweges in Gössendorf und auf Höhe des Fußballfeldes im Auwald situiert

Besitzer:

<input type="radio"/> Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/> WVB Umland Graz	<input type="radio"/> ÖBB
<input type="radio"/> unbekannt	<input checked="" type="radio"/> KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/> WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684428

Hochwert: 207243

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 10,20 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W1
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: Sonde Shell 1
Messstelle ID3: CW6



Bemerkungen: Nördlich der Shell Tankstelle

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	Gewässeraufsicht	<input type="radio"/>	Grazer Stadtwerke
<input type="radio"/>	unbekannt	<input checked="" type="radio"/>	Shell Tankstelle Seiersberg		

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 679761

Hochwert: 208666

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 18,45 m

MP-Höhe ü. GOK: 0,35m

Messpunktart: ROK

Schlüssel: Schloss (Schlüssel bei Tankstelle holen)

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W2
Art der Messstelle: Brunnen
Messstelle ID2: BR_Nather
Messstelle ID3:
KG: 63232
Grundstück: 120/2



Bemerkungen: Zwischen den Liegenschaften Hauptstraße 40, 42 und 42a,
8141 Hautzendorf im Hof situiert

Besitzer:

<input type="radio"/> Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/> Gewässeraufsicht	<input type="radio"/> Grazer Stadtwerke
<input type="radio"/> unbekannt	<input type="radio"/> HL-AG	<input checked="" type="radio"/> Privat

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 679064

Hochwert: 205411

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 13,00 m

MP-Höhe ü. GOK: 00,30 m

Messpunktart: Rahmen-OK

Schlüssel: versperrt, vorher Fam. Nather Bescheid geben

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W3
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: WVB_4
Messstelle ID3: Sonde P1
KG: 63263
Grundstück: 606/1



Bemerkungen: Pegel am Grundstück 606/1 der KG Pirka
Anfahrt über Schmidbauerweg II (Neupirka)

Besitzer:

O	Hydrografischer Dienst	X	WVB Umland Graz	O	ÖBB
X	Kieswerk Pirka	O	KW Gössendorf, Kalsdorf	O	Privat

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 680099

Hochwert: 206490

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 13,00 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,60 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Versperrt – Schlüssel Kieswerk Pirka (Kratochwill GmbH)
0664/6263542 Hr. Werluschnig
050/6263523 Zentrale Kieswerk Pika

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W4
Art der Messstelle: Brunnen
Messstelle ID2: WVB_6
Messstelle ID3: Meidl 7
KG: 63263
Grundstück: 597/3



Bemerkungen: Südwestlich des verlassenen Hauses in der Mitterstraße 315, 8073 Neuwindorf
situiert

Besitzer:

<input type="radio"/> Hydrografischer Dienst	<input checked="" type="radio"/> WVB Umland Graz	<input type="radio"/> ÖBB
<input type="radio"/> unbekannt	<input type="radio"/> KW Gössendorf, Kalsdorf	<input checked="" type="radio"/> Privat

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 680853

Hochwert: 206557

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 12,00 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,30 m

Messpunktart: Beton-OK

Schlüssel: Verschluss vorher Kieswerk Pirka anrufen:
0664/6263542 Hr. Werluschnig
050/6263523 Kieswerk Pirka Zentrale

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W5
Art der Messstelle: Brunnen
Messstelle ID2: HLA_35221
Messstelle ID3:
KG: 63248
Grundstück: 295/5



Bemerkungen: Südöstlich des Wohnhauses Sandgrubenweg 3, 8073 Lebern im Garten situiert

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 681098

Hochwert: 206865

MP-Höhe (m ü. A.): 339,58 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: ca. 12,50 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,30 m

Messpunktart: Rohr-OK (Messrohr)

Schlüssel: offen
(falls keiner Zuhause: reingehen ok)

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W6
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: WVB_3
Messstelle ID3: Sonde 19
KG: 63232
Grundstück: 252



Bemerkungen: Pegel am Grundstück der Strabag Nassbaggerungen KG

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input checked="" type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input checked="" type="radio"/>	Strabag Nassbaggerungen	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	Privat

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 680826

Hochwert: 205759

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 6,90 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: L 719

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W7
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: WVB_567
Messstelle ID3: Meidl_27
KG: 63286
Grundstück: 89



Bemerkungen: Am nordöstlichen Eck des Schwarzl „Haupt“-Sees am Waldrand gelegen

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input checked="" type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	Privat

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 681609

Hochwert: 205299

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 19,00 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,70 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Zahlenschloss 7583

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W8
Art der Messstelle: Brunnen
Messstelle ID2: WVB_15
Messstelle ID3: Meidl 31
KG: 63286
Grundstück: .96/1



Bemerkungen: Nördlich des Wohnhauses Laubgasse 12, 8401 Forst situiert

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input checked="" type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input checked="" type="radio"/>	Privat

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 681645

Hochwert: 204861

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 9,60 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,30 m

Messpunktart: Rahmen-OK (Metall)

Schlüssel: offen, frei zugänglich, vorher anrufen: 0664/4044081

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W9
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_35465
Messstelle ID3: WVB_77
KG: 63288
Grundstück: 422/2



Bemerkungen: Bei der Autobahnabfahrt Unterpremstätten, südlich der L 397 Gradenfeldnerstraße, östlich der Autobahntafel und nördlich vom IVECO Betrieb situiert
ACHTUNG: westliche Pegel (näher zur Tafel)

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input checked="" type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	Privat

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 680939

Hochwert: 204281

MP-Höhe (m ü. A.): 333,67 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 11,00 m

MP-Höhe ü. GOK: 1,10 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: HLA_1121

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W10
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_35565
Messstelle ID3:
KG: 63288
Grundstück: 422/2 oder 422/4



Bemerkungen: Nordwestlich der Kreuzung L 397 Gradenfelderstraße und L 373 Bierbaumerstraße neben dem Marterl und der HLA Häuschen situiert

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 679869

Hochwert: 203836

MP-Höhe (m ü. A.): 332,57 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: ca. 13,00 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: HLA 1121

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W11
Art der Messstelle: Brunnen
Messstelle ID2: HLA_35481
Messstelle ID3:
KG: 63246
Grundstück: 269/2



Bemerkungen: Südlich des Wohnhauses Laa 66, 8141 Laa und neben der Einfahrt situiert

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 681296

Hochwert: 202249

MP-Höhe (m ü. A.): 326,88 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 7,38 m

MP-Höhe ü. GOK: 0,25 m

Messpunktart: Rahmen-OK (Metall)

Schlüssel: HLA 1121

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W12
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: WVB_114
Messstelle ID3: Meidl_114
KG: 63246
Grundstück: 391/2



Bemerkungen: Pegel östlich des Begleitweges (Europaweg) der A 9 Autobahn, westlich der Fa. Witwar situiert

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input checked="" type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	Privat

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 681864

Hochwert: 203132

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 14,75 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,60 m

Messpunktart: Pegel-OK (ganz), beim Pfeil

Schlüssel: Zahlenschloss 7583

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W13
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: WVB_93
Messstelle ID3: Altlastensonde B4
KG: 63206
Grundstück: 399/2



Bemerkungen: Pegel südöstlich der A 9 Autobahnbrücke des Schachenweges am Europaweg
situiert

Besitzer:

<input type="radio"/> Hydrografischer Dienst	<input checked="" type="radio"/> WVB Umland Graz	<input type="radio"/> ÖBB
<input type="radio"/> unbekannt	<input type="radio"/> KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/> Privat

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 681541

Hochwert: 203671

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 15,10 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,90 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: offen

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W14
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: WVB_14
Messstelle ID3: ICS Parkplatz
KG: 63206
Grundstück: 373/2



Bemerkungen: Am Parkplatz der Fa. Eibinger, östlich des Gebäudes Sternweg 22, 8401 Bierbaum
situiert

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input checked="" type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	Privat

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 682035

Hochwert: 203965

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 14,75 m

MP-Höhe ü. GOK: 0,95 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus, (falls Tor versperrt, bei Fa. Eibinger fragen)

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W15
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: WVB_120
Messstelle ID3: Meidl_120
KG: 63246
Grundstück: 409/1 oder 569



Bemerkungen: Pegel neben dem Begleitweg (Industriestrasse) der L 737 Bierbaumerstraße zwischen Witwar und der Gokart Strecke

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input checked="" type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	Privat

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 682332

Hochwert: 203216

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 15,50 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,70 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Zahlenschloss 7583

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W16
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_35522
Messstelle ID3: WVB_169
KG: 63294
Grundstück: 112/2



Bemerkungen: Östlich der Autobahnunterführung der L 397 Gradenfelderstraße bei der Abzweigung zum Straßenackerweg situiert

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 682446

Hochwert: 202202

MP-Höhe (m ü. A.): 336,49 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 13,85 m

MP-Höhe ü. GOK: 0,90 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall, nicht Sewa!)

Schlüssel: Zahlenschloss 7583

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W17
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: KB-F07/03
Messstelle ID3:
KG: 63241
Grundstück: 888



Bemerkungen: An der Nordost-Seite der Autobahnbrücke des Pulverturmweges neben dem Wirtschaftsweg I situiert

Besitzer:

<input type="radio"/> Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/> WVB Umland Graz	<input checked="" type="radio"/> ÖBB
<input type="radio"/> unbekannt	<input type="radio"/> KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/> WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 683010

Hochwert: 201182

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 10,82 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W18
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: WVB_124
Messstelle ID3: Meidl_124
KG: 63246
Grundstück: 286/2



Bemerkungen: Am nordöstlichen Eck des Laubwaldes südlich der L 373 Bierbaumerstraße situiert, Zufahrt über Bahnhofstraße und Feldweg von Norden

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input checked="" type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	Privat

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 682904

Hochwert: 203087

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 15,00 m

MP-Höhe ü. GOK: 0,90 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: offen, frei zugänglich

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W19
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_35521
Messstelle ID3: WVB_103
KG: 63240
Grundstück: 502/2



Bemerkungen: Im Gewerbepark Kalsdorf, südlich der großen Fichten situiert
Zufahrt über Bahnhofstraße, Einfahrt Fa. Bennighoven

Besitzer:

<input checked="" type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input checked="" type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 683576

Hochwert: 203477

MP-Höhe (m ü. A.): 327,39 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 18,25 m

MP-Höhe ü. GOK: 0,80 m

Messpunktart: Pegel-OK (Sewa)

Schlüssel: Imbus (Zahlenschloss 7583)

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W20
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: WVB_135
Messstelle ID3: WP_135
KG: 63240
Grundstück: 266/3



Bemerkungen: Nordöstlicher Pegel im Schutzgebiet VFB 1 + 2 des Wasserverbandes Umland Graz

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input checked="" type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	Privat

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684485

Hochwert: 201575

MP-Höhe (m ü. A.): 321,01 (laut WVB)

Tiefe ab MP: ca. 19,60 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,30 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus, vorher Hr. Schipfer vom WVB anrufen für Schlüssel vom Schutzgebiet (0699/12605310 oder 03135/4626023)

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W21
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: WVB_130
Messstelle ID3: WP_130
KG: 63240
Grundstück: 304/1



Bemerkungen: Nordwestlichster Pegel im Schutzgebiet des WVB Umland Graz in Kalsdorf

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input checked="" type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	Privat

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684038

Hochwert: 201935

MP-Höhe (m ü. A.): 322,222 (laut WVB)

Tiefe ab MP: 20,55 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,30 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus, vorher Hr. Schipfer / Streicher vom WVB anrufen für Schlüssel vom Schutzgebiet (0699/12605310 oder 03135/4626023)

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W22
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: WVB_174
Messstelle ID3: Meidl_174
KG: 63294
Grundstück: 140/4



Bemerkungen: Am neuen Sturzplatz der Terrag-ASDAG im hinteren Bereich situiert

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input checked="" type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	Privat

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 683877

Hochwert: 202596

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 18,00 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,90 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Zahlenschloss 7583

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W23
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: KB-S15/98
Messstelle ID3:
KG: 63240
Grundstück: 1218



Bemerkungen: Bodenkasten westlich der Bahnüberführung der B 67 Grazer Straße bei km 65, Zufahrt über Rad-/Fußweg Forster Straße, rot markierter Hydrantendeckel

Besitzer:

<input type="radio"/> Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/> WVB Umland Graz	<input checked="" type="radio"/> ÖBB
<input type="radio"/> unbekannt	<input type="radio"/> KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/> WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684032

Hochwert: 203945

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 14,90 m

MP-Höhe ü. GOK: 0,00 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Rohrzanze und Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W24
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: WVB_569
Messstelle ID3:
KG: 63240
Grundstück: 1144/2



Bemerkungen: Im Laubwald westlich der B 67 Grazer Straße situiert, Zufahrt über Feldweg südlich der Liegenschaft Feldkirchnerstraße 59, 8401 Kalsdorf

Besitzer:

<input type="radio"/> Hydrografischer Dienst	<input checked="" type="radio"/> WVB Umland Graz	<input type="radio"/> ÖBB
<input type="radio"/> unbekannt	<input type="radio"/> KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/> Privat

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 683083

Hochwert: 203976

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 20,45 m

MP-Höhe ü. GOK: 0,74 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Zahlenschloss 7583

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W25
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_35325
Messstelle ID3:
KG: 63286
Grundstück: 182/2 bzw. 419/2



Bemerkungen: Nördlich der Bushaltestelle und des Bauunternehmens GRANIT, an der Kreuzung B 67 Grazer Straße und Forststraße / Wagnitzer Straße situiert

Besitzer:

X	Hydrografischer Dienst	O	WVB Umland Graz	O	ÖBB
O	unbekannt	O	KW Gössendorf, Kalsdorf	O	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 683155

Hochwert: 205246

MP-Höhe (m ü. A.): 334,07 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 16,50 m

MP-Höhe ü. GOK: 0,80 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: HLA 1121

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W26
Art der Messstelle: Brunnen
Messstelle ID2: HLA_3532
Messstelle ID3:
KG: 63248
Grundstück: 380/6



Bemerkungen: Im Hof des Wohnhauses Brunnengasse 7, 8073 Abtissendorf situiert

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 682635

Hochwert: 206239

MP-Höhe (m ü. A.): 335,64 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 12,50 m

MP-Höhe ü. GOK: 0,50 m

Messpunktart: Rahmen-OK (Metall)

Schlüssel: HLA Müller
(falls keiner Zuhause: Schlüssel neben Eingangstür)

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W27
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: GG2
Messstelle ID3: Sonde 4



Bemerkungen: 5“

Besitzer:

<input type="radio"/> Hydrografischer Dienst	<input checked="" type="radio"/> Gewässeraufsicht	<input type="radio"/> Grazer Stadtwerke
<input type="radio"/> unbekannt	<input type="radio"/> Brau AG/Pegelkreuz	

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 682806

Hochwert: 206957

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 20,50 m

MP-Höhe ü. GOK: 0,73 m

Messpunktart: ROK

Schlüssel: Gewässeraufsicht, Burg Wächter

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W28
Art der Messstelle: Brunnen
Messstelle ID2: Br_HM
Messstelle ID3:
KG: 63248
Grundstück: 537/1



Bemerkungen: Am südöstlichen Eck des Wohnhauses Neugasse 8, 8073 Abtissendorf situiert

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input checked="" type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 683137

Hochwert: 206391

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 12,70 m

MP-Höhe ü. GOK: 0,08 m

Messpunktart: Betonrahmen-OK

Schlüssel: frei zugänglich

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W29
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HCG-KB 1
Messstelle ID3:
KG: 63248
Grundstück: 1378



Bemerkungen: Im Auwald westlich der Mur gelegen, Zufahrt über Klingerbrücke in Wagnitz (Hausnr. 54), dann immer gerade, bei HLA 353032 vorbei und bei der Stromleitung links abbiegen

Besitzer:

<input type="radio"/> Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/> WVB Umland Graz	<input type="radio"/> ÖBB
<input type="radio"/> unbekannt	<input checked="" type="radio"/> KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/> WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684345

Hochwert: 206618

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 16,20 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W30
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_353032
Messstelle ID3:
KG: 63290
Grundstück: 461 – 463



Bemerkungen: Im Auwald westlich der Mur und östlich des Waldweges situiert, Zufahrt über Klingerbrücke in Wagnitz (Hausnr. 54), dann immer gerade

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/> Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/> WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/> ÖBB
<input type="checkbox"/> unbekannt	<input type="checkbox"/> KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/> WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684023

Hochwert: 206451

MP-Höhe (m ü. A.): 324,88 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 16,20 m

MP-Höhe ü. GOK: 0,95 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W31
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_35485
Messstelle ID3:
KG: 63290
Grundstück: 419/1



Bemerkungen: Südlich der Liegenschaft Nichtenmühlstr. 24, 8073 Wagnitz,
gegenüber der Pelzmann-Mühle neben den Thujen situiert

Besitzer:

<input checked="" type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684328

Hochwert: 205767

MP-Höhe (m ü. A.): 324,18 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 5,85 m

MP-Höhe ü. GOK: 0,85 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: HLA 1121

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W32
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HCG-KB 4
Messstelle ID3:
KG: 63290
Grundstück: 563/4



Bemerkungen: Im Auwald westlich der Mur gelegen, Zufahrt über 1. Feldweg südlich der Pelzmühle in Wagnitz, im Auwald bei kleinen Bäumchen rechts abbiegen

Besitzer:

<input type="radio"/> Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/> WVB Umland Graz	<input type="radio"/> ÖBB
<input type="radio"/> unbekannt	<input checked="" type="radio"/> KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/> WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684714

Hochwert: 205795

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 16,15 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W33
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_3548
Messstelle ID3:
KG: 63290
Grundstück: .67 oder 407/9



Bemerkungen: Südlich der Liegenschaft Nichtenmühlstr. 54, 8073 Wagnitz,
neben der Terrasse situiert

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684418

Hochwert: 205387

MP-Höhe (m ü. A.): 321,77 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 3,90 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,05 m

Messpunktart: Rahmen-OK

Schlüssel: offen

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W34
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_35346
Messstelle ID3:
KG: 63290
Grundstück: 320/1



Bemerkungen: Westlich der Liegenschaft Hafnerstr. 42, 8073 Wagnitz und östlich des Hühnerfeldes hinter der HLA-„Messhütte“ situiert

Besitzer:

<input checked="" type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684176
Hochwert: 205270

MP-Höhe (m ü. A.): 325,40 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 19,10 m
MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m
Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: HLA Müller

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W35
Art der Messstelle: Brunnen
Messstelle ID2: HLA_3542?
Messstelle ID3:
KG: 63240
Grundstück: 407/10



Bemerkungen: Südlich der Liegenschaft Klöpfergasse 21, 8401 Kalsdorf situiert
Fraglich ob es ehem. HLA Brunnen ist.

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst ?	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684417

Hochwert: 203750

MP-Höhe (m ü. A.): 327,31 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 11,15 m

MP-Höhe ü. GOK: 0,10 m

Messpunktart: Rahmen-OK (Metall)

Schlüssel: offen, reingehen ok

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W36
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_355042
Messstelle ID3: KB 11/5
KG: 63240
Grundstück: 1102/1



Bemerkungen: Nördlich der Kreuzung der L 312 Fernitzerstraße und Fernitzer Straße / Kalsdorf im Rasenstück zwischen Radweg und L 312 situiert

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 685585
Hochwert: 203458

MP-Höhe (m ü. A.): 317,22 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 13,50 m
MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m
Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W37
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HCG-KB 5
Messstelle ID3:
KG: 63240
Grundstück: 681/1



Bemerkungen: Im Auwald westlich der Mur gelegen, Zufahrt über die Baustraße nordwestlich der Murbrücke der L 312 Fernitzerstraße zum KW Gössendorf, nördlich der Tafel 70 führt ein Waldweg zwischen zwei Erdhäufen zum Pegel

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input checked="" type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 685204

Hochwert: 204705

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 12,88 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,90 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W38
Art der Messstelle: Brunnen
Messstelle ID2: BR_Haindl_M
Messstelle ID3:
KG: 63240
Grundstück: 790/6



Bemerkungen: Westlich der Haindlmühle und des Mühlgangs situiert

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	Gewässeraufsicht	<input type="radio"/>	Grazer Stadtwerke
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	HL-AG	<input checked="" type="radio"/>	Privat

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 685601

Hochwert: 202275

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 3,50 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,30 m

Messpunktart: Beton-OK (Kleines Loch unter Platte)

Schlüssel: frei zugänglich

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W39
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HCG_KB_15
Messstelle ID3:
KG: 63224
Grundstück: 268



Bemerkungen: Östlich der Liegenschaft Werndorfer Weg 8, 8401 Großsulz, neben dem Transformator- bzw. Hochspannungshäuschen

Besitzer:

<input type="radio"/> Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/> WVB Umland Graz	<input type="radio"/> ÖBB
<input type="radio"/> unbekannt	<input checked="" type="radio"/> KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/> WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 685700

Hochwert: 200699

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 12,30 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,90 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W40
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HCG-KB 11
Messstelle ID3:
KG: 63224
Grundstück: 497/1



Bemerkungen: Westlich der Mur im Auwald gelegen, Anfahrt über Auwaldweg in Großsülz (nach Feld rechts halten u. nach gr. Brücke 1. rechts, gerade bis zum Hochsitz) oder über westlich Baustellenstraße KW Kalsdorf (zwischen Schild 38 u. 39 abbiegen)

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input checked="" type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 686747

Hochwert: 201301

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 06,10 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,90 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W41
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HCG-KB 9
Messstelle ID3:
KG: 63224
Grundstück: 525/2



Bemerkungen: Westlich der Mur und westlich der Baustellenstraße KW Kalsdorf und nördlich des 43er Schildes situiert

Besitzer:

<input type="radio"/> Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/> WVB Umland Graz	<input type="radio"/> ÖBB
<input type="radio"/> unbekannt	<input checked="" type="radio"/> KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/> WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 686663

Hochwert: 201800

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 07,90 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,95 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W42
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_35669
Messstelle ID3:
KG: 63240
Grundstück: 170/2



Bemerkungen: Neben dem Feldweg östlich des Bahndammes situiert, die westliche Bohrung der beiden bzw. jene Bohrung die näher am Feldweg liegt

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684704

Hochwert: 201267

MP-Höhe (m ü. A.): 320,43 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: ca. 19,30 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,80 m

Messpunktart: Pegel-OK (blau)

Schlüssel: HLA HM groß

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W43
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_359232
Messstelle ID3:
KG: 63292
Grundstück: 492/3 oder 492/4



Bemerkungen: Südlich der Liegenschaft Himmelreichweg 52, 8402 Werndorf situiert

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 686449

Hochwert: 200219

MP-Höhe (m ü. A.): 309,38 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 8,12 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W44
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_35785
Messstelle ID3:
KG: 63292
Grundstück: 916



Bemerkungen: Nördlich der Kreuzung Feldweg westlich des Bahndammes und südlicher Feldweg vom Kreisverkehr der L381 Großsulzerstraße

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684739
Hochwert: 199372

MP-Höhe (m ü. A.): 315,73 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: ca. 11,90 m
MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m
Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: HLA 1121, offen

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W45
Art der Messstelle: Brunnen
Messstelle ID2: WGN_1
Messstelle ID3:
KG: 63206
Grundstück: 120/4 & 120/5



Bemerkungen: Berechnungsbrunnen der WGN Bierbaum, südwestlich der Liegenschaft
Am Laabach 7a, 8141 Bierbaum, westlich des Laabaches situiert

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input checked="" type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 679932

Hochwert: 202741

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 5,00 m

MP-Höhe ü. GOK: 0,25 m

Messpunktart: Rahmen-OK (Metall)

Schlüssel: Hr. Suppan von WGN anrufen (0664/4464240)

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W46
Art der Messstelle: Brunnen
Messstelle ID2: HLA_3572
Messstelle ID3:
KG: 63241
Grundstück: 795/3



Bemerkungen: Im Innenhof der Liegenschaft und westlich des Wohnhauses Hauptstr. 79,
8142 Kasten situiert

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 682577

Hochwert: 200041

MP-Höhe (m ü. A.): 318,89 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: ca. 04,30 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,25 m

Messpunktart: Rohr-OK (Messrohr)

Schlüssel: offen

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W47
Art der Messstelle: Brunnen
Messstelle ID2: HLA_35821
Messstelle ID3:
KG: 63241
Grundstück: 821/5



Bemerkungen: Im überdachten Bereich südwestlich des WH Forster Str. 35, 8142 Forst situiert

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 682091

Hochwert: 199698

MP-Höhe (m ü. A.): 320,29 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 05,55 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,10 m

Messpunktart: Rohr-OK (Messrohr)

Schlüssel: HLA HM groß
(falls keiner Zuhause reingehen ok)

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W48
Art der Messstelle: Brunnen
Messstelle ID2: HLA_3590
Messstelle ID3: BR_Ziegelw.
KG: 63293
Grundstück: 511/7



Bemerkungen: Am südöstlichen Eck des WH Ziegelweg 10, 8142 Wundschuh, fraglich ob es eine HLA Messstelle war

Besitzer:

<input checked="" type="radio"/>	Hydrografischer Dienst ?	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 682274

Hochwert: 198456

MP-Höhe (m ü. A.): k. A.

Tiefe ab MP: 09,55 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,35 m

Messpunktart: Rahmen-OK

Schlüssel: offen
(falls keiner Zuhause reingehen ok)

Messstelle ID1: W49
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: Pegel_S1
Messstelle ID3:
KG: 63293
Grundstück: 289



Bemerkungen: Am südöstlichen Eck des neuen Schotterteiches situiert
Zufahrt über Feldweg bei Fa. Paar (Abfahrt Wundschuh)

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input checked="" type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 683922

Hochwert: 198672

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 08,10 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W50
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: Pegel_S2
Messstelle ID3:
KG: 63293
Grundstück: 286/2



Bemerkungen: Am nordöstlichen Eck des neuen Schotterteiches situiert
Zufahrt über Feldweg bei Fa. Paar (Abfahrt Wundschuh)

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input checked="" type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 683858

Hochwert: 198785

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 08,10 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Messstelle ID1: W51
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: P_X
Messstelle ID3:
KG: 63293
Grundstück: 792/1



Bemerkungen: Am südöstlichen Ende des Schotter GRAL Schotterteichs zwischen Autobahn und Schotterweg situiert

Besitzer:

O	Hydrografischer Dienst	O	WVB Umland Graz	O	ÖBB
X	unbekannt	O	KW Gössendorf, Kalsdorf	O	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684357

Hochwert: 198037

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 15,45 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,90 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W52
Art der Messstelle: Brunnen
Messstelle ID2: HLA_3596
Messstelle ID3:
KG: 63293
Grundstück: 721/1



Bemerkungen: Südwestlich des Schlosses und westlich der Schlossmauer situiert
Adresse: Neuschloß 2, 8142 Ponigl

Besitzer:

<input checked="" type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 683702
Hochwert: 198033

MP-Höhe (m ü. A.): 314,94 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 06,60 m
MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,60 m
Messpunktart: Rohr-OK (Metall)

Schlüssel: HLA HM klein

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W53
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_3606
Messstelle ID3:
KG: 63293
Grundstück: 594



Bemerkungen: Am westlichen Waldrand neben dem Feldweg situiert,
Zufahrt über Ponigl, Kroschackerweg

Besitzer:

<input checked="" type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 683841

Hochwert: 197365

MP-Höhe (m ü. A.): 314,21 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: ca. 18,40 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,90 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: HLA Müller

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W54
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_3608
Messstelle ID3:
KG: 66430
Grundstück: 505



Bemerkungen: Südlich des Waldstückes neben dem Holzhaufen situiert, mit Funkmast ausgestattet

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684310

Hochwert: 196845

MP-Höhe (m ü. A.): 310,77 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: ca. 16,00 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,70 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: HLA HM klein

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W55
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: KB-F14/98
Messstelle ID3:
KG: 66430
Grundstück: 533/2



Bemerkungen: Bodenkasten am Schwertransportweg kurz vor dem Tor zur A 9 Autobahn

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input checked="" type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684502

Hochwert: 197195

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 09,30 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. -0,10 m

Messpunktart: Pegel-OK (Sewa)

Schlüssel: Rohrzanze (Bodenkasten)

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W56
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: KB-F16/98
Messstelle ID3:
KG: 66430
Grundstück: 2337



Bemerkungen: Bodenkasten, nordwestlich des Marterls neben dem Feldweg situiert

Besitzer:

<input type="radio"/> Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/> WVB Umland Graz	<input checked="" type="radio"/> ÖBB
<input type="radio"/> unbekannt	<input type="radio"/> KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/> WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684231

Hochwert: 196491

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 15,85 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. -0,20 m

Messpunktart: Pegel-OK

Schlüssel: Rohrzanze

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W57
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: KB-F17/98
Messstelle ID3:
KG: 66430
Grundstück: 1735/43



Bemerkungen: Am nordöstlichen Waldrand neben der rot-weißen Stange situiert

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input checked="" type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 683384

Hochwert: 196219

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 21,45 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,80 m

Messpunktart: Pegel-OK

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W58
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_3626
Messstelle ID3:
KG: 66430
Grundstück: 2936



Bemerkungen: Südlich des Kinderspielplatzes des Gasthauses S'Mariandl (Weitendorferstr. 29, 8410 Weitendorf) und östlich des Feldweges situiert

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 683631

Hochwert: 195556

MP-Höhe (m ü. A.): 307,99 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: ca. 11,15 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,65 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: HLA Müller

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W59
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_3628
Messstelle ID3:
KG: 66430
Grundstück: 2974 oder 2977



Bemerkungen: Nördlich am Feldweg (Hochrainweg) und südlich der Ortschaft Weitendorf situiert

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 683962

Hochwert: 195203

MP-Höhe (m ü. A.): 302,81 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: ca. 08,25 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,70 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: HLA 1121

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W60

Art der Messstelle: Pegel

Messstelle ID2: KB-F21/03

Kein Foto vorhanden

Messstelle ID3:

KG: 66430

Grundstück: 2995 oder 3384

Bemerkungen: Nördlich des Parkplatzes am Griesbauerweg und westlich der A 9 Autobahnabfahrt Wildon situiert

Besitzer:

Hydrografischer Dienst

WVB Umland Graz

ÖBB

unbekannt

KW Gössendorf, Kalsdorf

WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684339

Hochwert: 195454

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 10,10 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m

Messpunktart: Pegel-OK

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W61
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: KB-F21/98
Messstelle ID3:
KG: 66430
Grundstück: 2490/1 oder
2492



Bemerkungen: Nördlich des Ackerweges und westlich des Rohbaues bzw. nordwestlich der Liegenschaft Ackerweg 21,8410 Weitendorf situiert, Bodenkasten bei rot-weißer Stange

Besitzer:

<input type="radio"/> Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/> WVB Umland Graz	<input checked="" type="radio"/> ÖBB
<input type="radio"/> unbekannt	<input type="radio"/> KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/> WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684906

Hochwert: 195515

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 09,40 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. -0,20 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Rohrzanze

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W62
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HB W4/98
Messstelle ID3:
KG: 66430
Grundstück: 3157 oder 3174



Bemerkungen: Südöstlich der Brücke des Stegbauerweges über ein unbenanntes Gerinne

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input checked="" type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684961

Hochwert: 194365

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 07,80 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W62
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HB W4/98
Messstelle ID3:
KG: 66430
Grundstück: 3157 oder 3174



Bemerkungen: Südöstlich der Brücke des Stegbauerweges über ein unbenanntes Gerinne

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input checked="" type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 684961

Hochwert: 194365

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: 07,80 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W63
Art der Messstelle: Brunnen
Messstelle ID2: HLA_3752
Messstelle ID3:
KG: 66430
Grundstück: 3192 oder .371



Bemerkungen: Südwestlich des Gasthauses Zink, Stegbauerweg 22, 8410 Lichendorf situiert

Besitzer:

<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="checkbox"/>	WVB Umland Graz	<input type="checkbox"/>	ÖBB
<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="checkbox"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 685338

Hochwert: 194179

MP-Höhe (m ü. A.): 298,76 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: 04,30 m

MP-Höhe ü. GOK: 0,30 m

Messpunktart: Rohr-OK (Metall)

Schlüssel: HLA klein
(falls keiner Zuhause und Hund da: NICHT reingehen)
03182/7603 vorher anrufen

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W64
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: KB8
Messstelle ID3:
KG: 66431
Grundstück: 1138/1



Bemerkungen: Nördlich des Bahnübergangs des Rennweg und südlich des Bahn-Begleitweges-Ost

Besitzer:

<input type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input checked="" type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 687055

Hochwert: 194861

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 07,20 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: Imbus

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W65
Art der Messstelle: Pegel
Messstelle ID2: HLA_3756
Messstelle ID3:
KG: 66431
Grundstück: 421/1



Bemerkungen: Nördlich der Kreuzung Rennweg und Pferdestallweg und westlich der Trabrennbahn Wildon situiert

Besitzer:

<input checked="" type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 687311

Hochwert: 194932

MP-Höhe (m ü. A.): 295,54 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: ca. 06,30 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 1,00 m

Messpunktart: Pegel-OK (Metall)

Schlüssel: HLA 1121

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W66
Art der Messstelle: Brunnen
Messstelle ID2: HLA_3670
Messstelle ID3:
KG: 66431
Grundstück: .165



Bemerkungen: Südöstlich des Wohnhauses Grazerstr. 46, 8410 Wildon situiert
Nachbar besitzt Wärmepumpe

Besitzer:

<input checked="" type="radio"/>	Hydrografischer Dienst	<input type="radio"/>	WVB Umland Graz	<input type="radio"/>	ÖBB
<input type="radio"/>	unbekannt	<input type="radio"/>	KW Gössendorf, Kalsdorf	<input type="radio"/>	WGN Bierbaum

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 686174
Hochwert: 195149

MP-Höhe (m ü. A.): 297,16 (laut FA 19A)

Tiefe ab MP: ca. 04,80 m
MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,40 m
Messpunktart: Rohr-OK (Messrohr)

Schlüssel: offen

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W67
Art der Messstelle: Brunnen
Messstelle ID2: BR_XM
Messstelle ID3: Mellach X
KG: 66413
Grundstück: 19/3



Bemerkungen: Nordwestlich des Weisseneggweges (Zufahrt GDK Mellach) und nordöstlich des Ackers gelegen

Besitzer:

O	Hydrografischer Dienst	O	WVB Umland Graz	O	ÖBB
X	GDK Mellach (ATP)	O	KW Gössendorf, Kalsdorf	O	unbekannt

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 685234

Hochwert: 196731

MP-Höhe (m ü. A.): k.A.

Tiefe ab MP: ca. 9,00 m

MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,20 m

Messpunktart: Rohr-OK (Messrohr)

Schlüssel: frei zugänglich

Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Messstelle ID1: W68

Art der Messstelle: Brunnen

kein Foto vorhanden

Messstelle ID2: BR1

Messstelle ID3:

Bemerkungen: Südwestlich des Wohnhauses Mühlweg 11, 8402 Werndorf situiert

Besitzer:

Hydrografischer Dienst

Gewässeraufsicht

Grazer Stadtwerke

privat

HL-AG

Koordinaten Projektion : BMN M34

Rechtswert: 685966

Hochwert: 198787

MP-Höhe (m ü. A.): k. A.

Tiefe ab MP: ca. 5,70 m

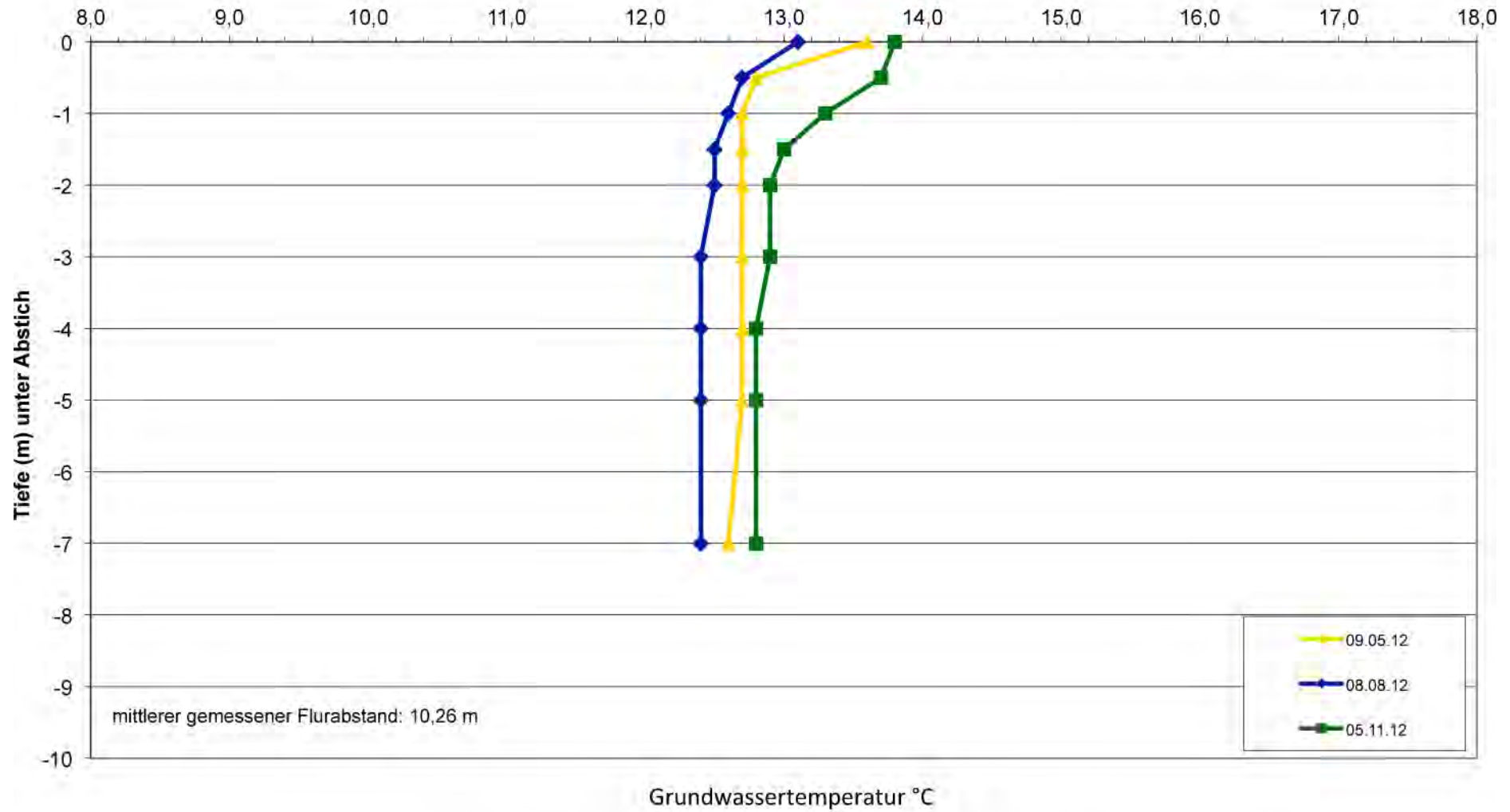
MP-Höhe ü. GOK: ca. 0,30 m

Messpunktart: ROK

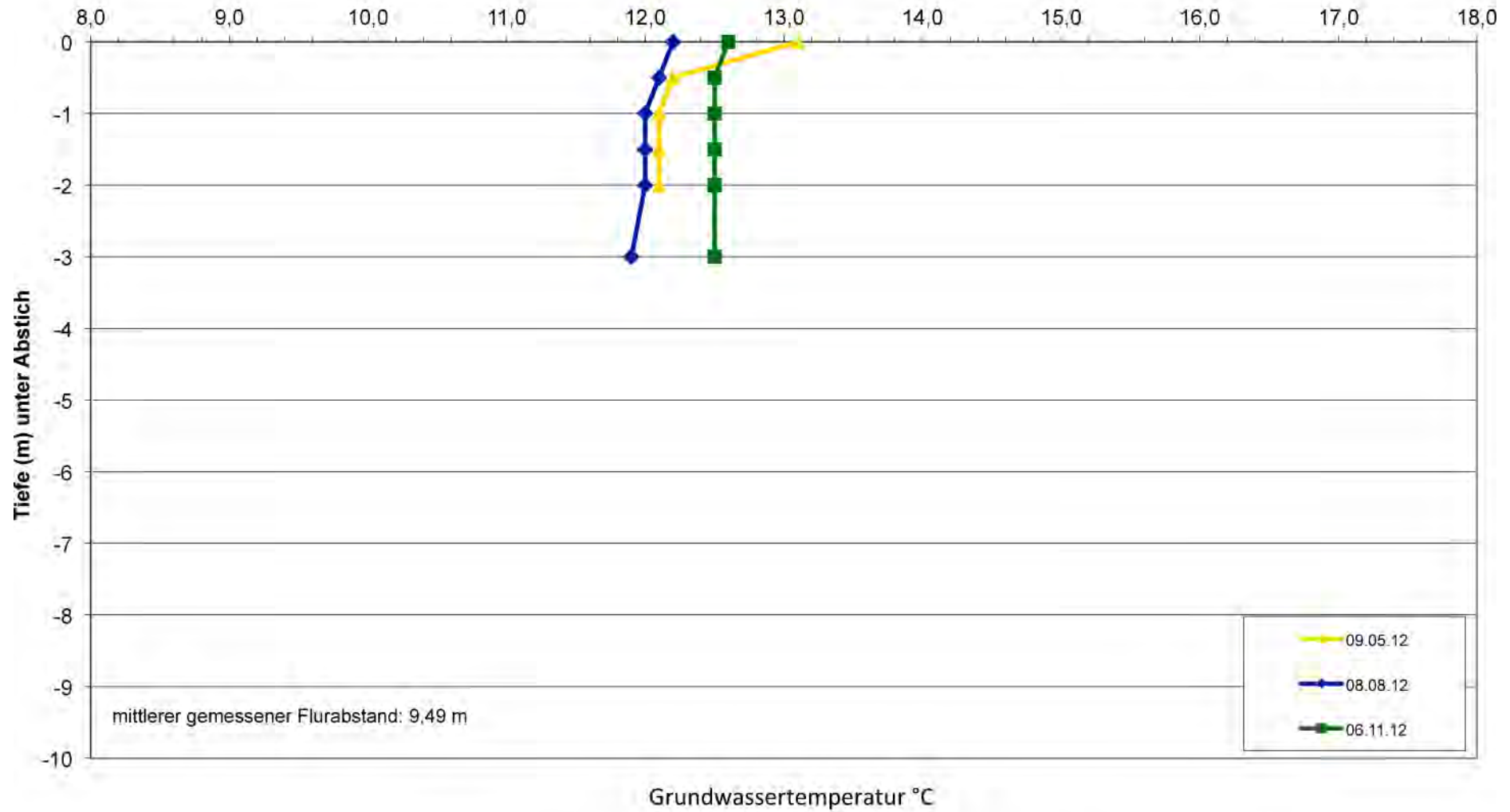
Schlüssel: frei zugänglich

Anlage 3 Temperaturmessungen (Tiefenprofile unter Grundwasserspiegel) Mai 2012,
August 2012 und November 2012
[inklusive der Referenzmessstellen Graz West CW3, CW8, CW10 und, H11
bzw. Graz Ost SD10, SD30, SD48, SD49 und SD50, deren Lage ist
GEOLOGIE & GRUNDWASSER 2009 bzw. 2012 zu entnehmen]

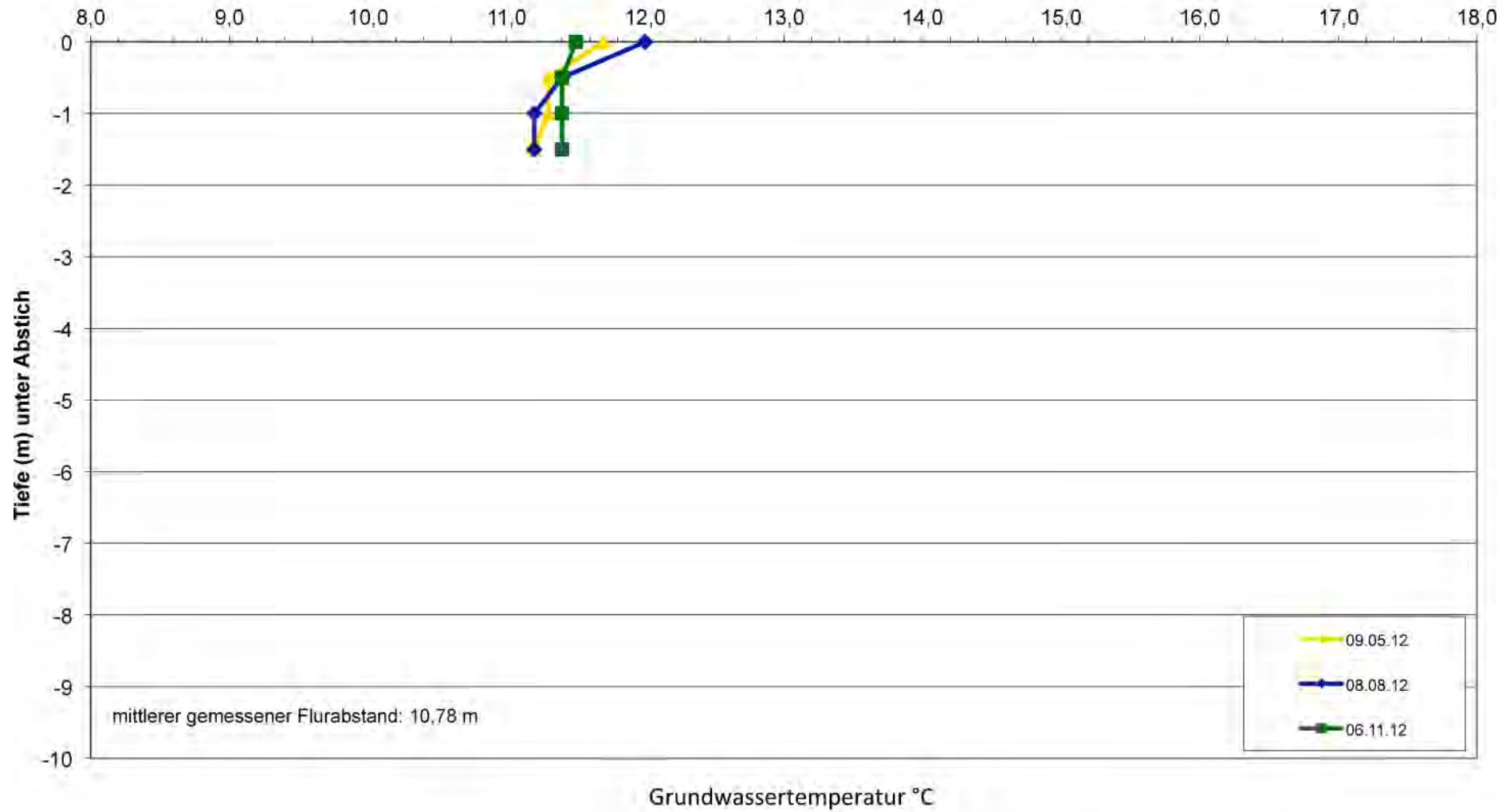
Temperaturmessung W1



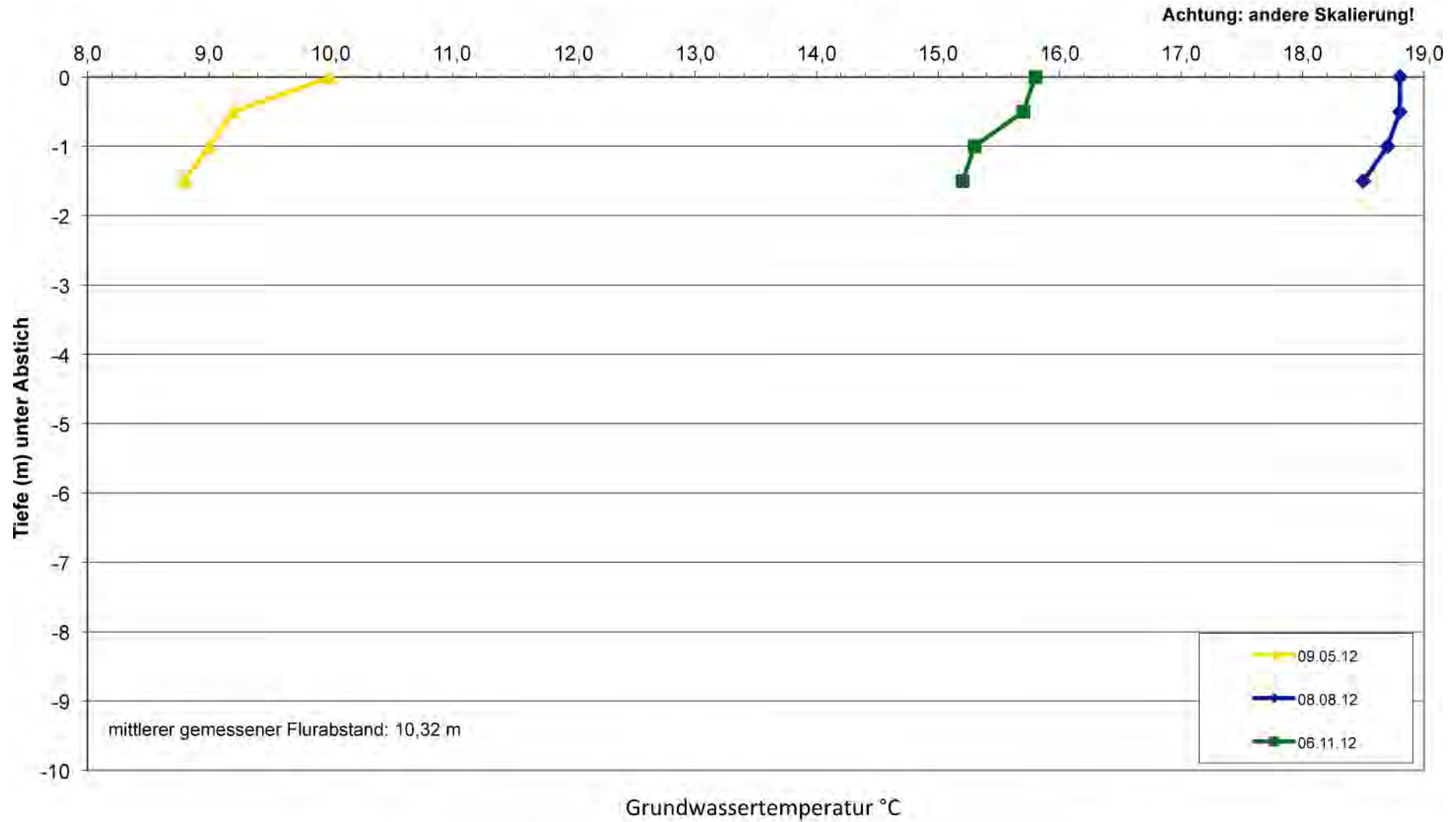
Temperaturmessung W2



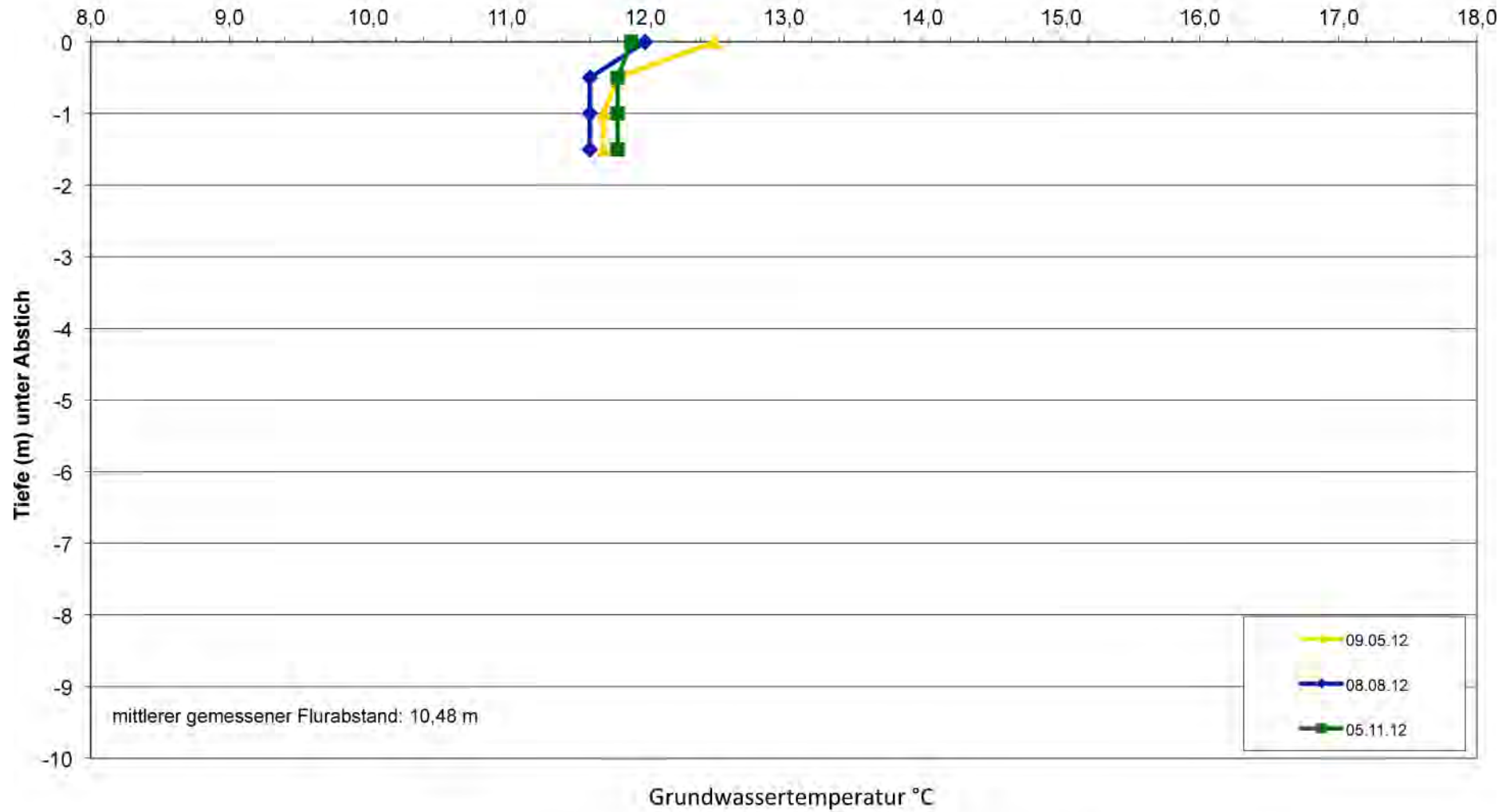
Temperaturmessung W3



Temperaturmessung W4

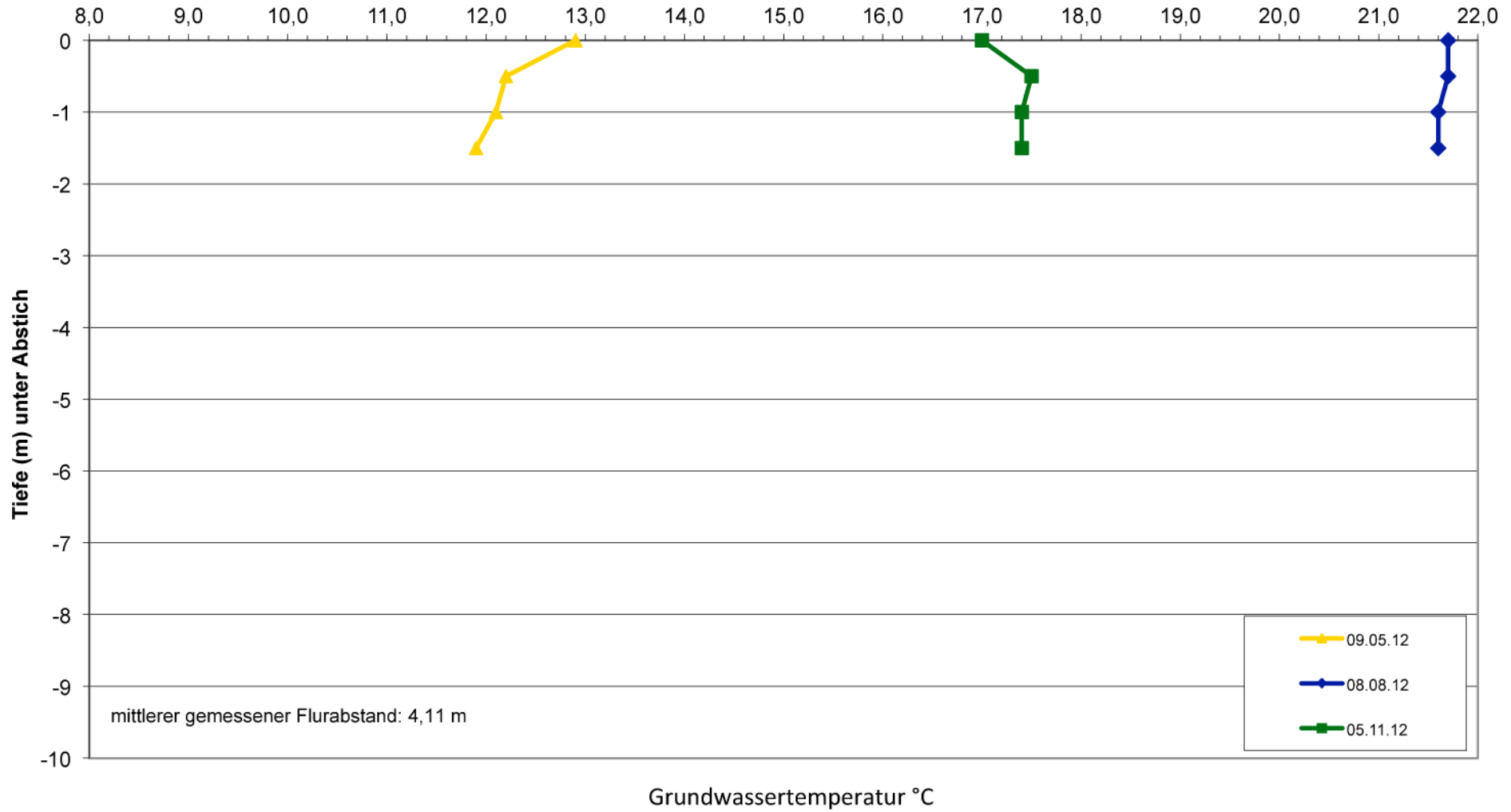


Temperaturmessung W5

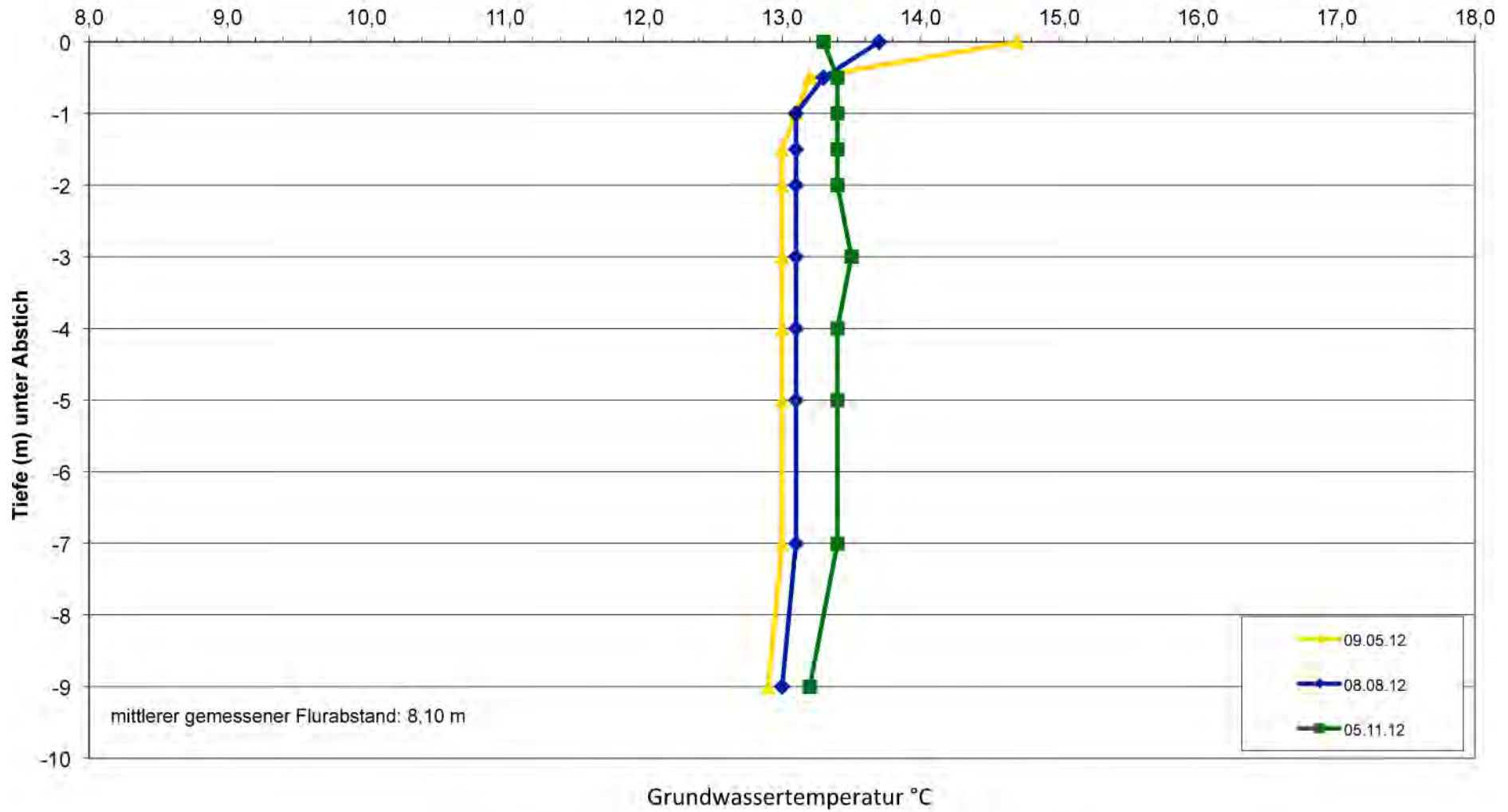


Temperaturmessung W6

Achtung: andere Skalierung!

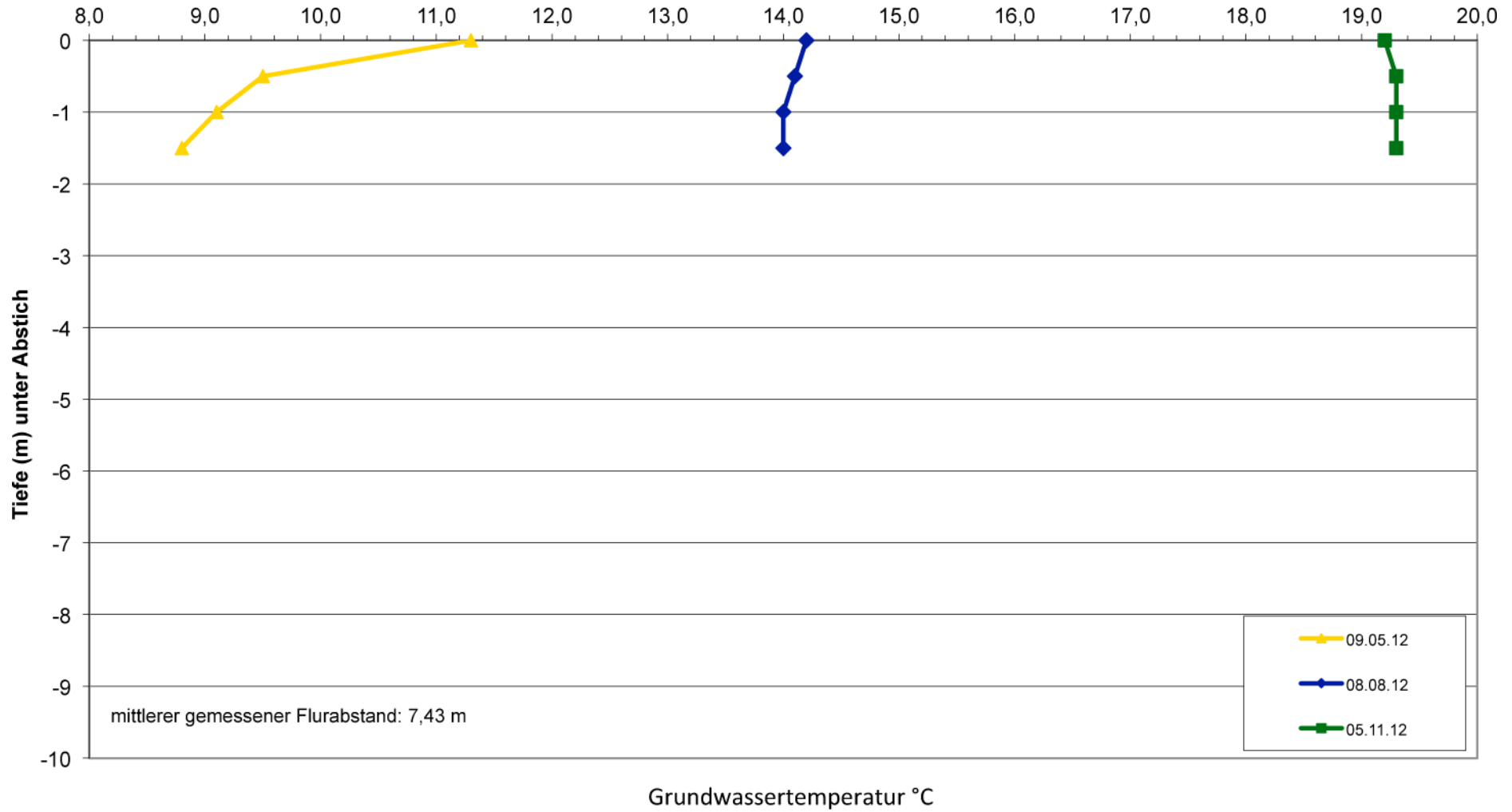


Temperaturmessung W7

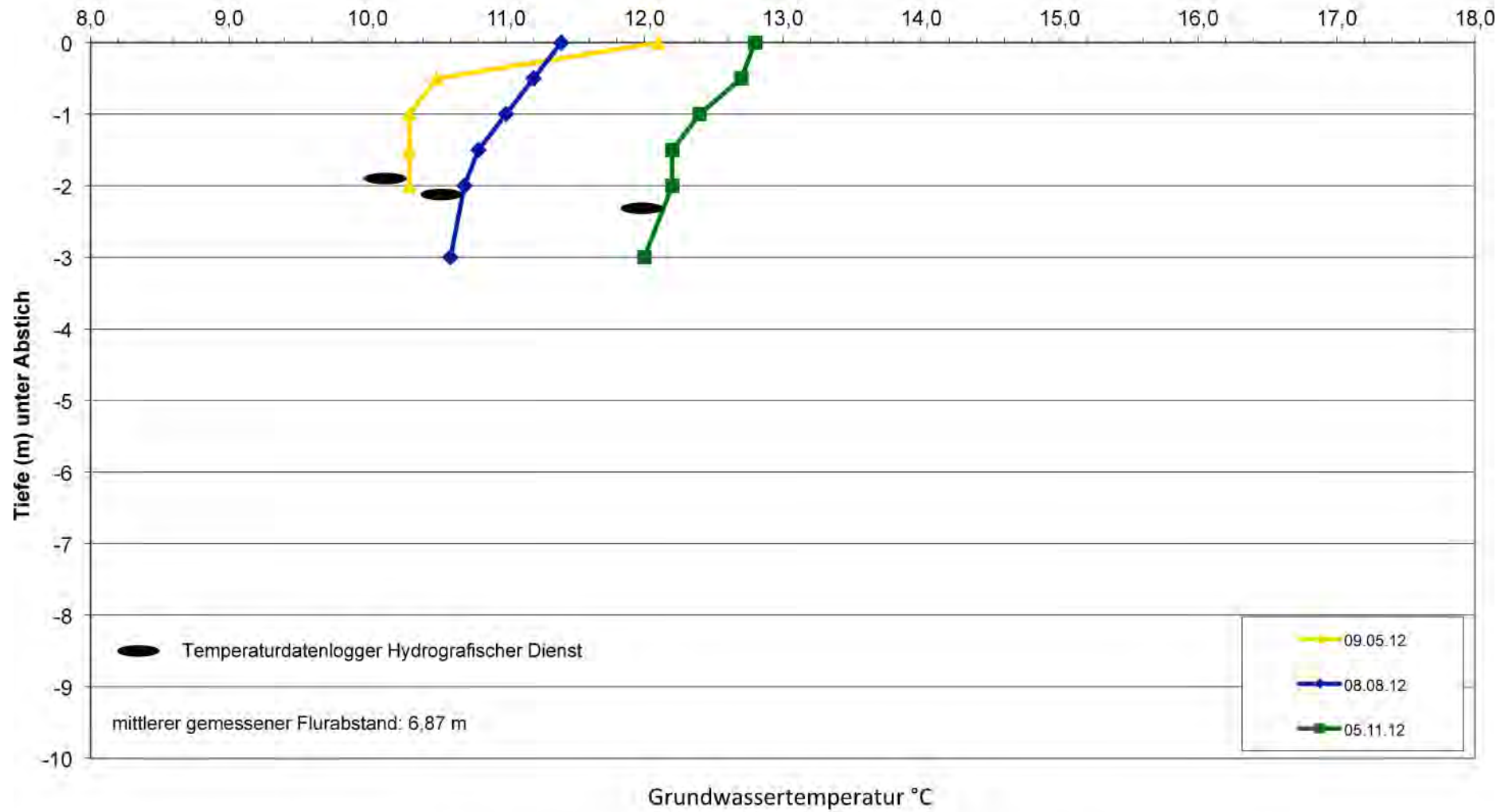


Temperaturmessung W8

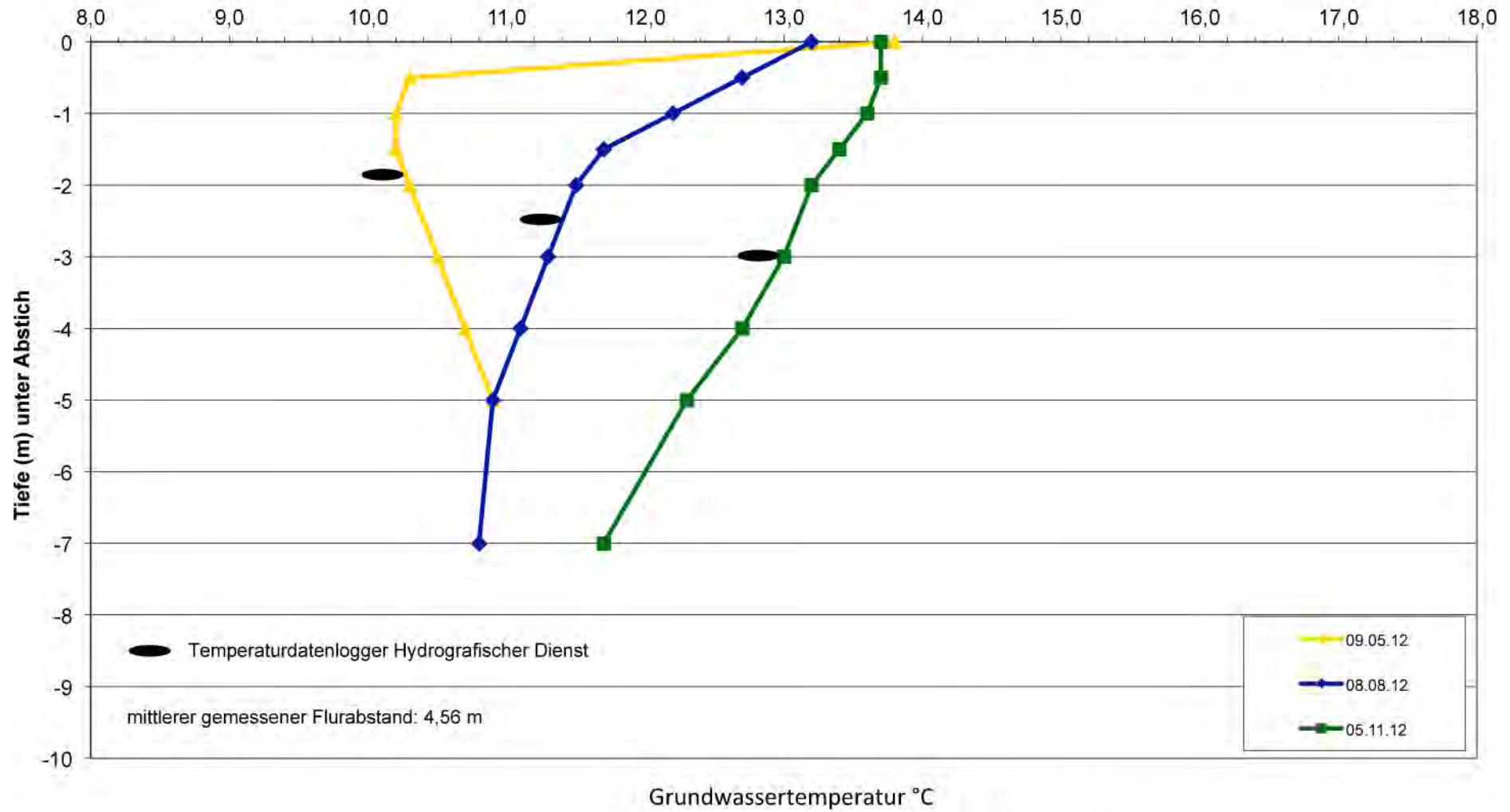
Achtung: andere Skalierung!



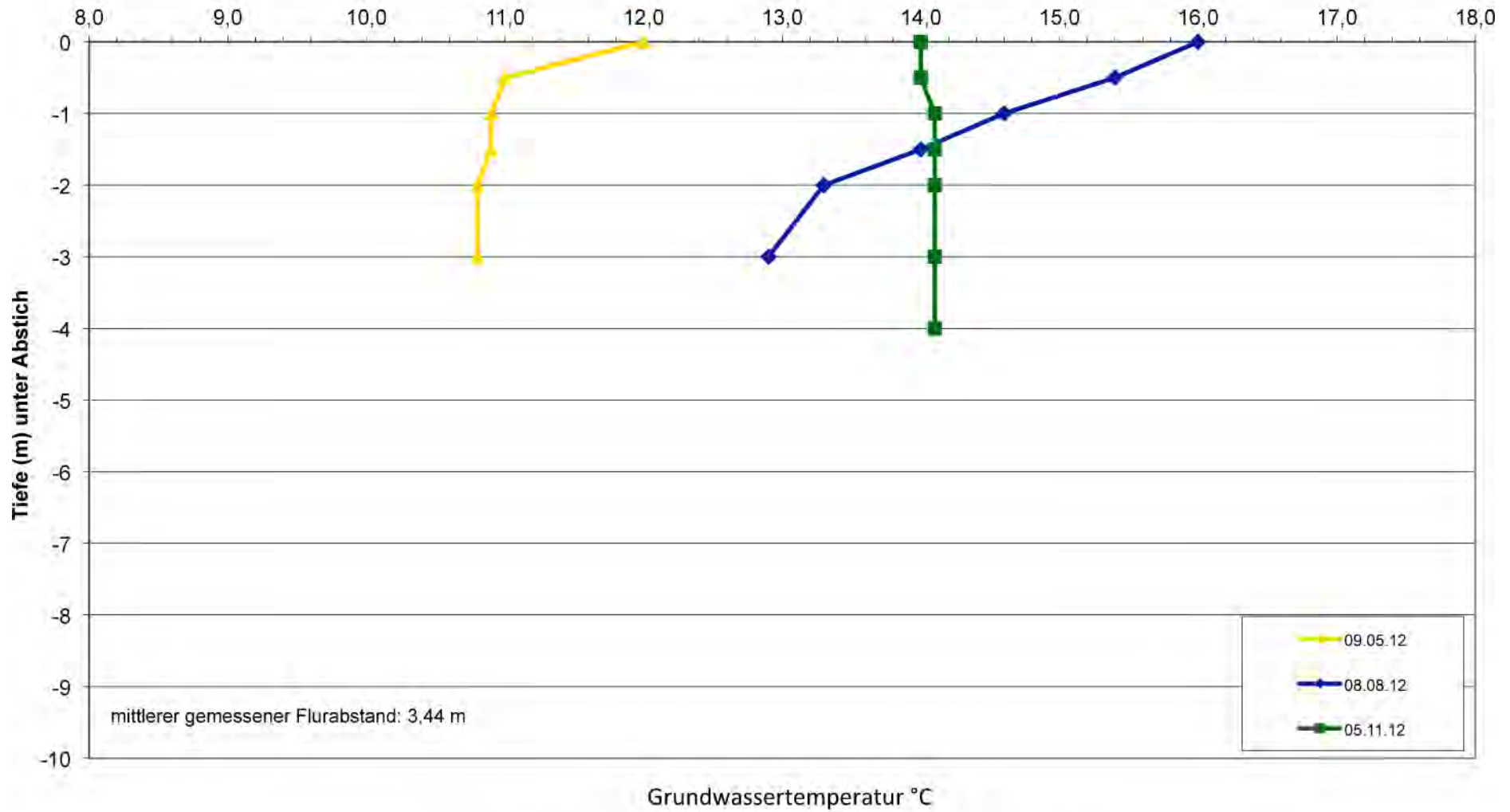
Temperaturmessung W9



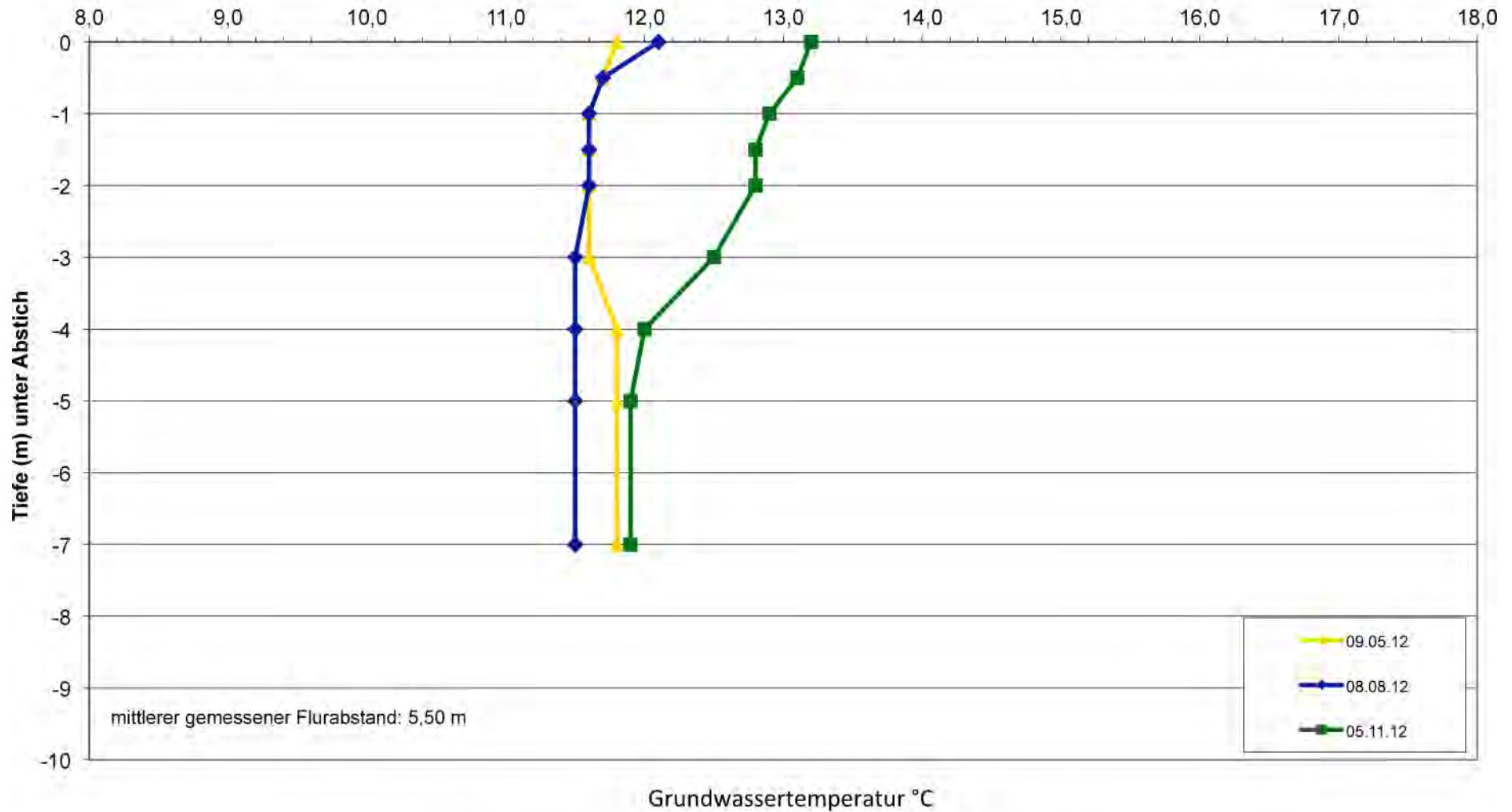
Temperaturmessung W10



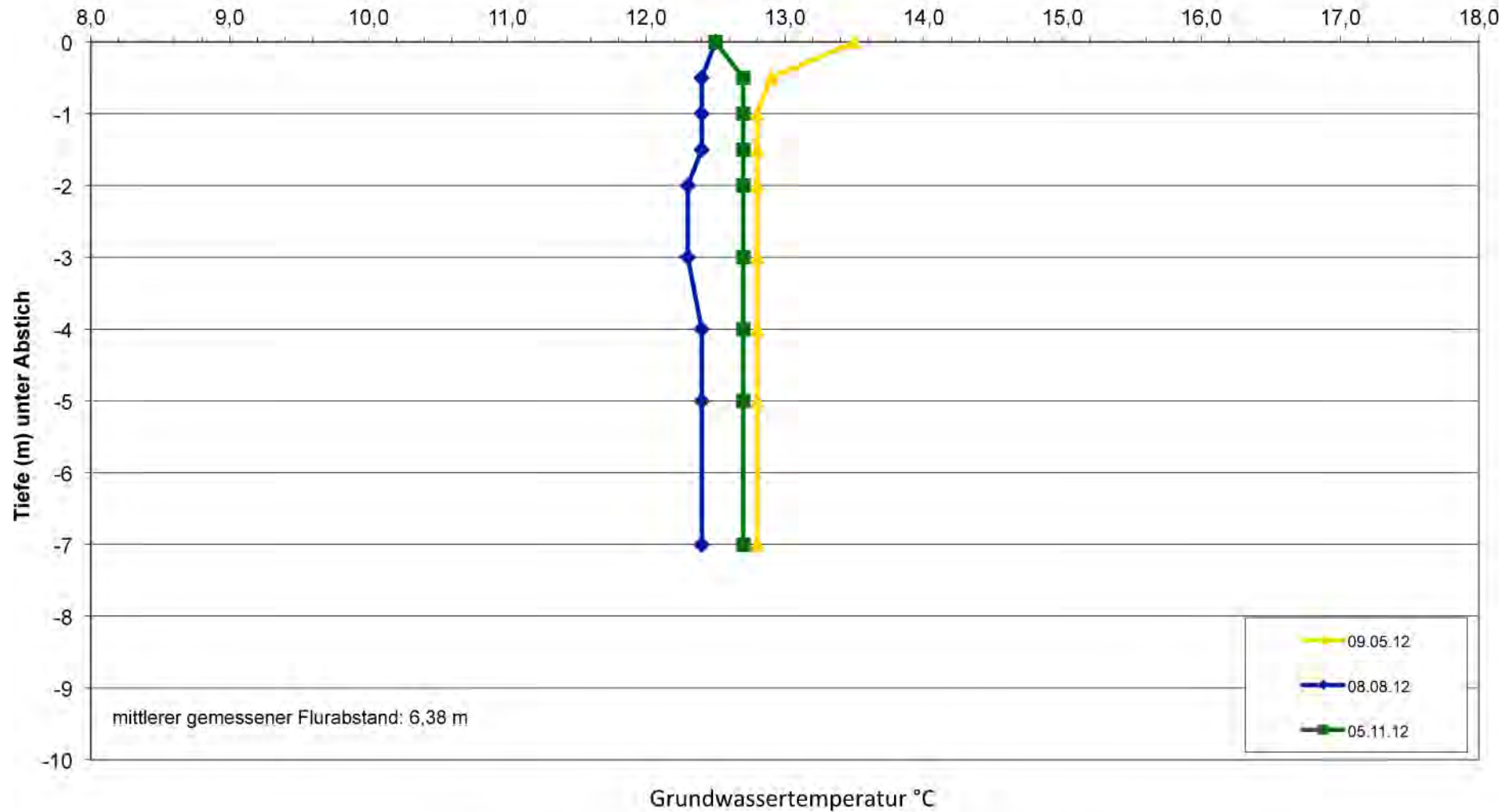
Temperaturmessung W11



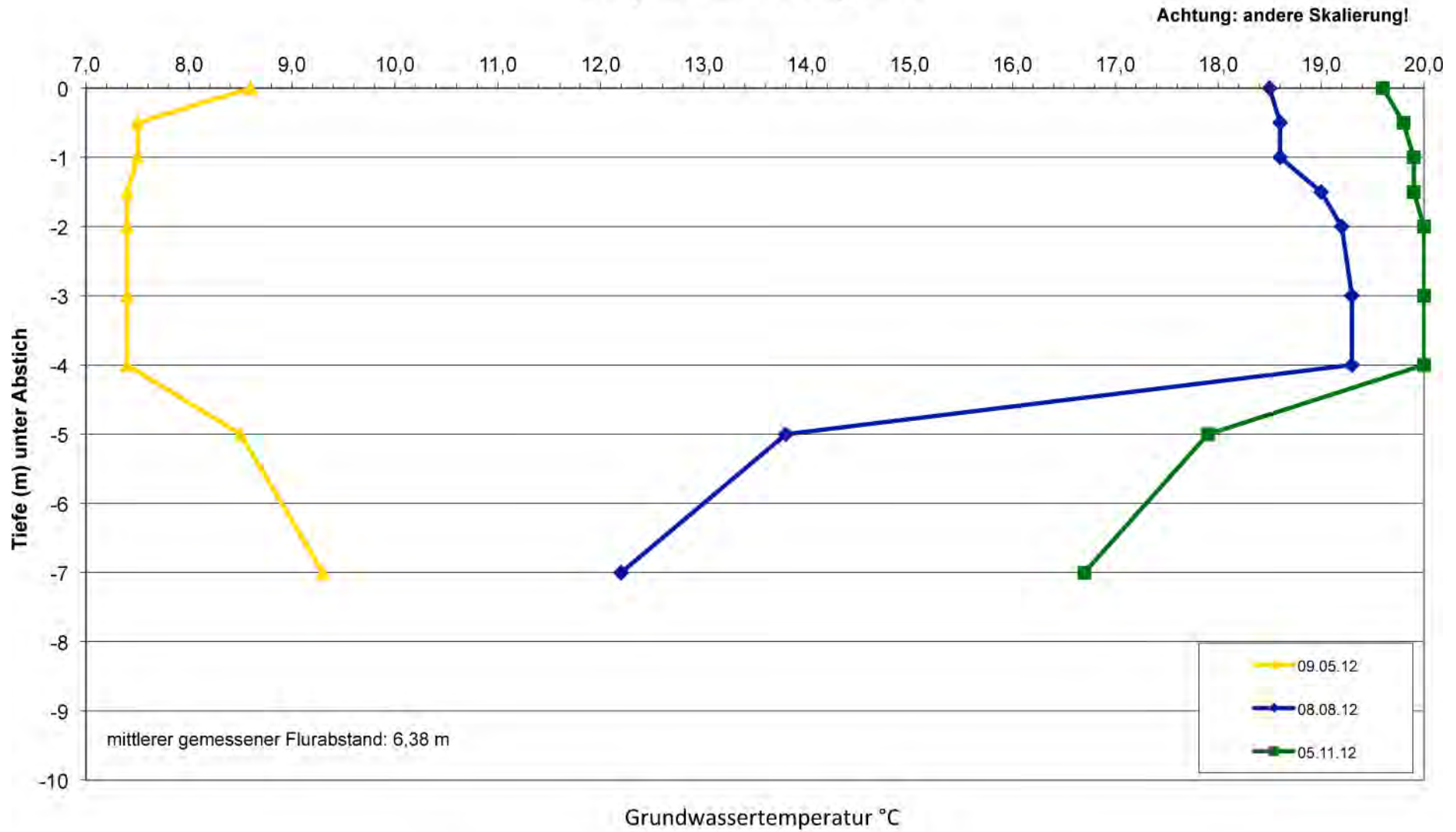
Temperaturmessung W12



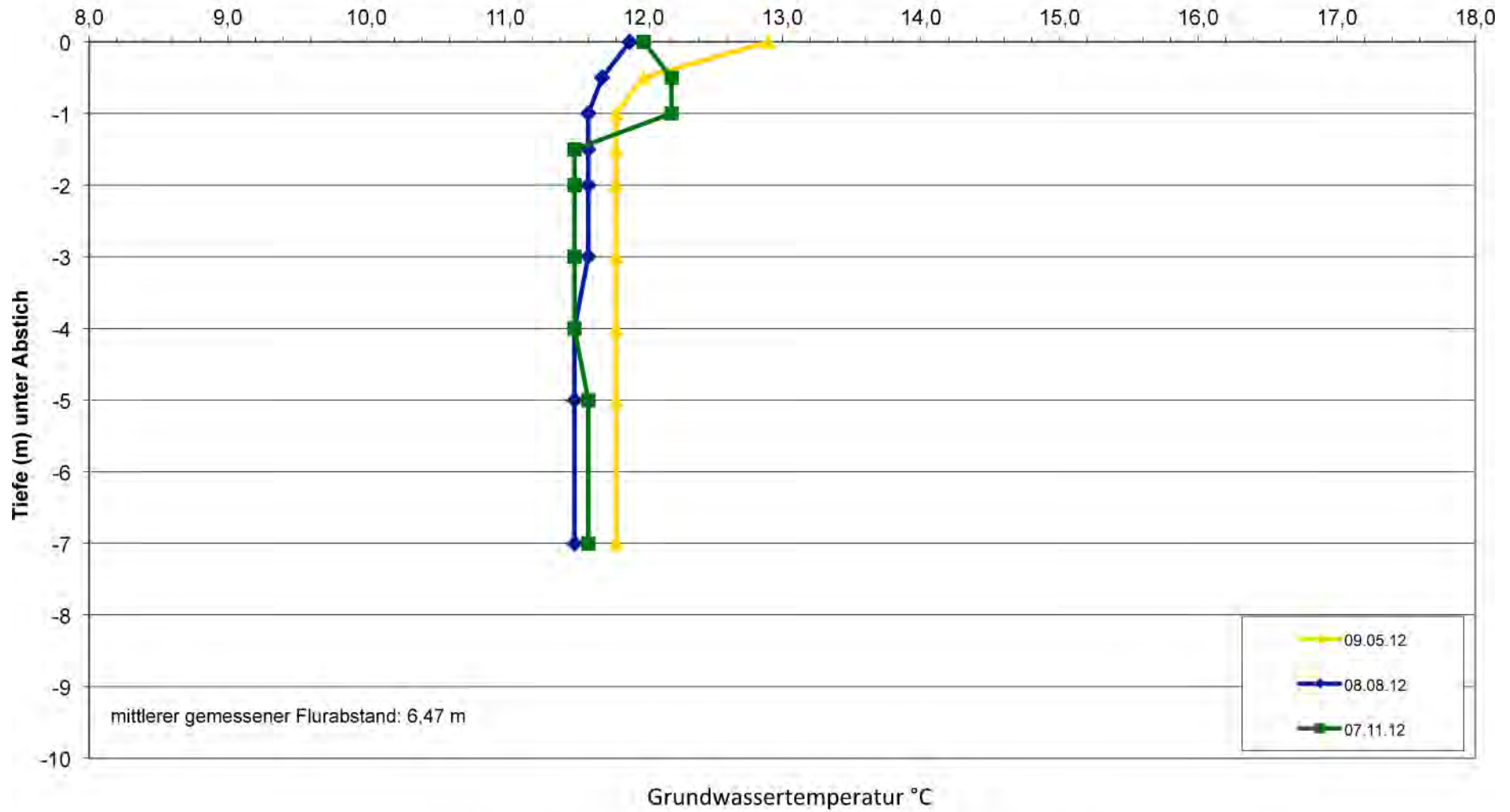
Temperaturmessung W13



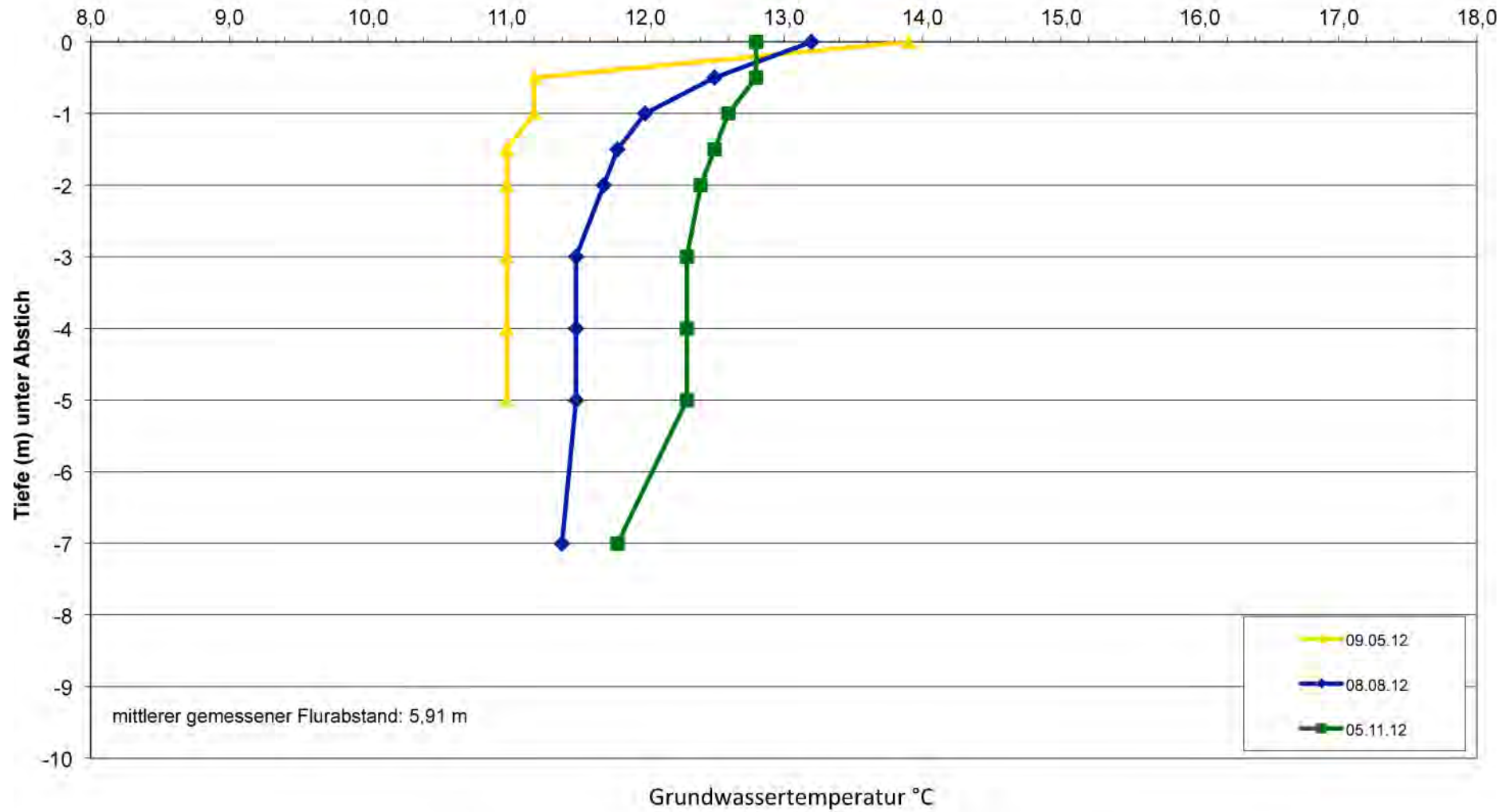
Temperaturmessung W14



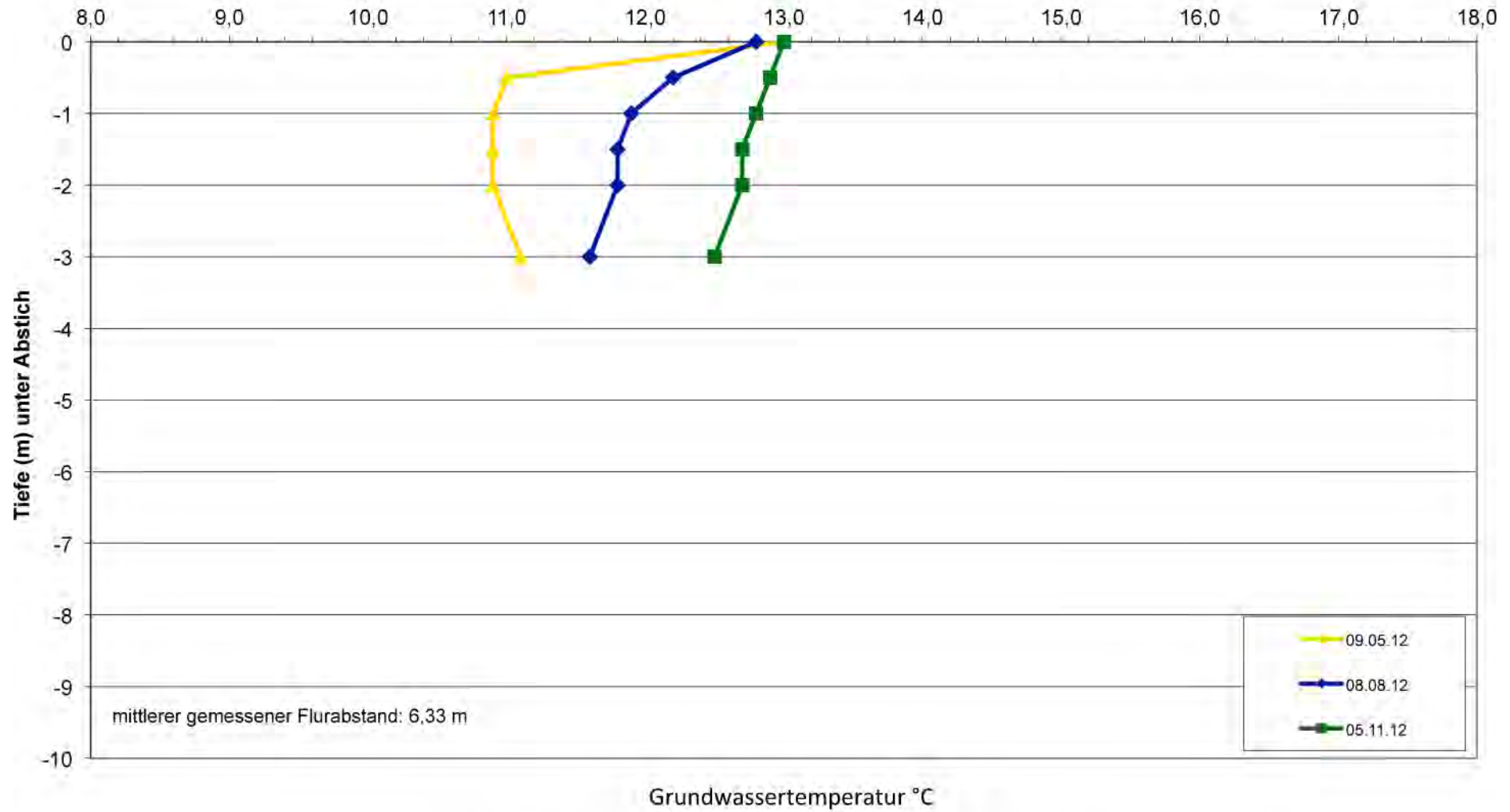
Temperaturmessung W15



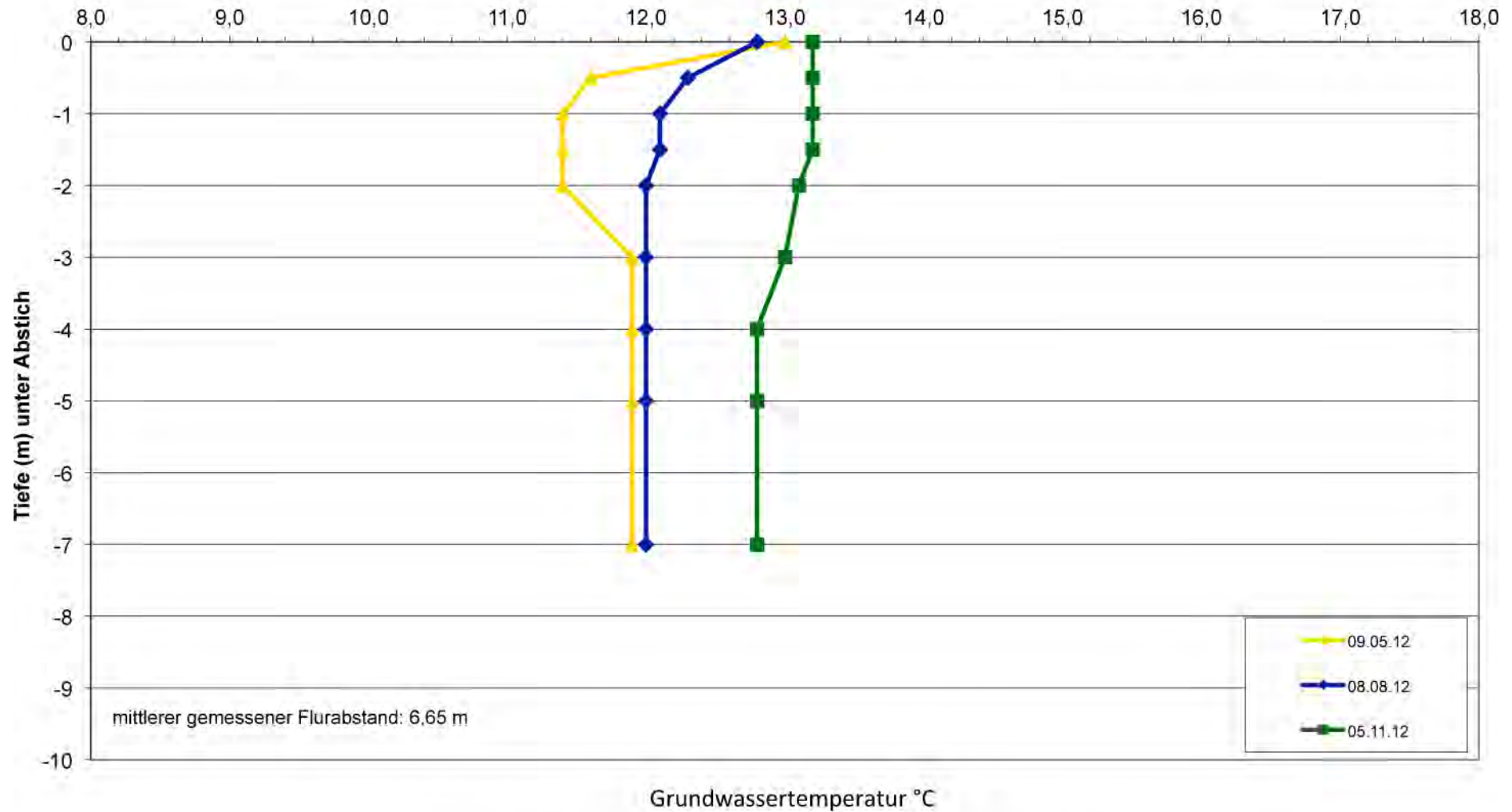
Temperaturmessung W16



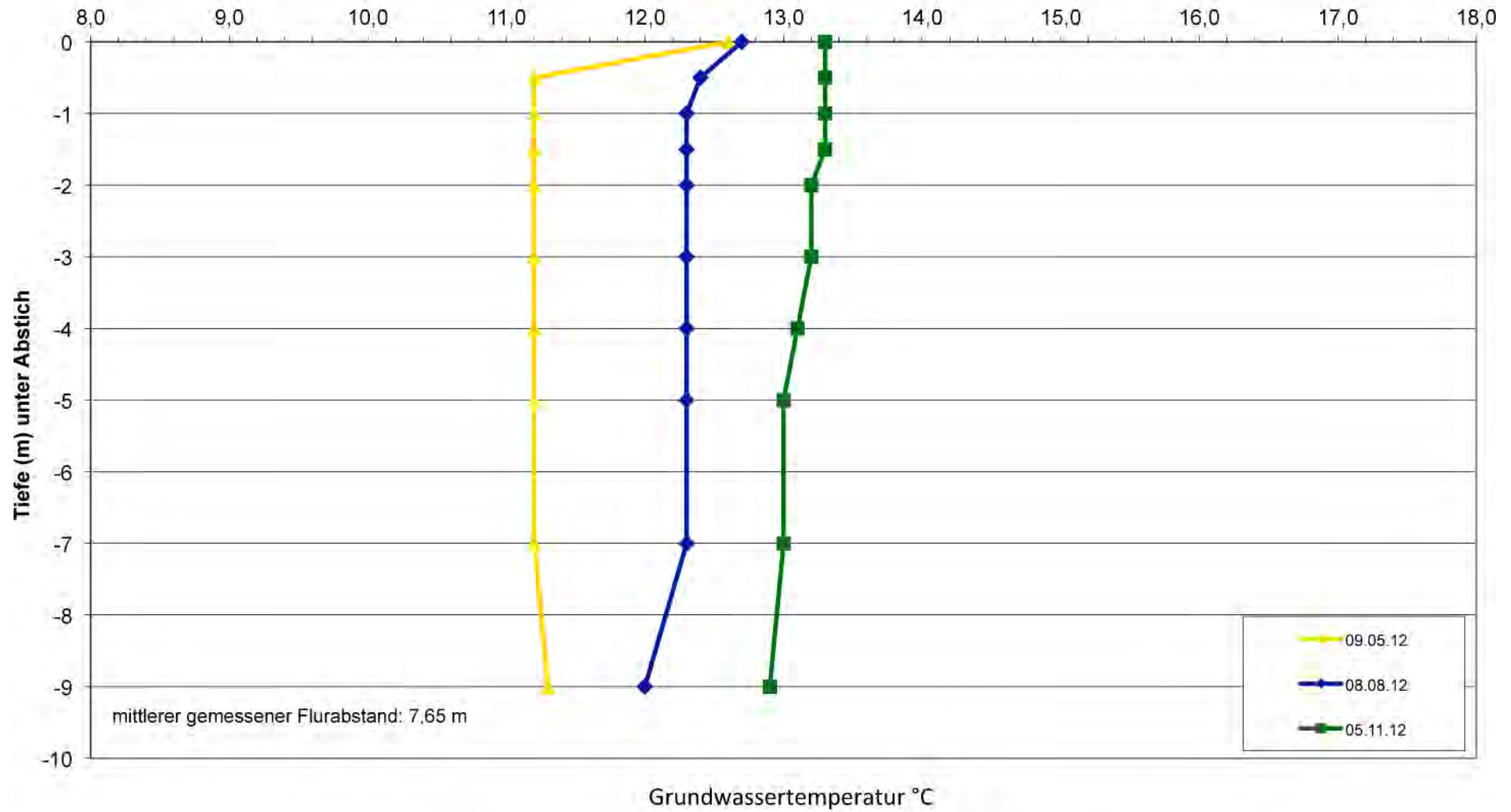
Temperaturmessung W17



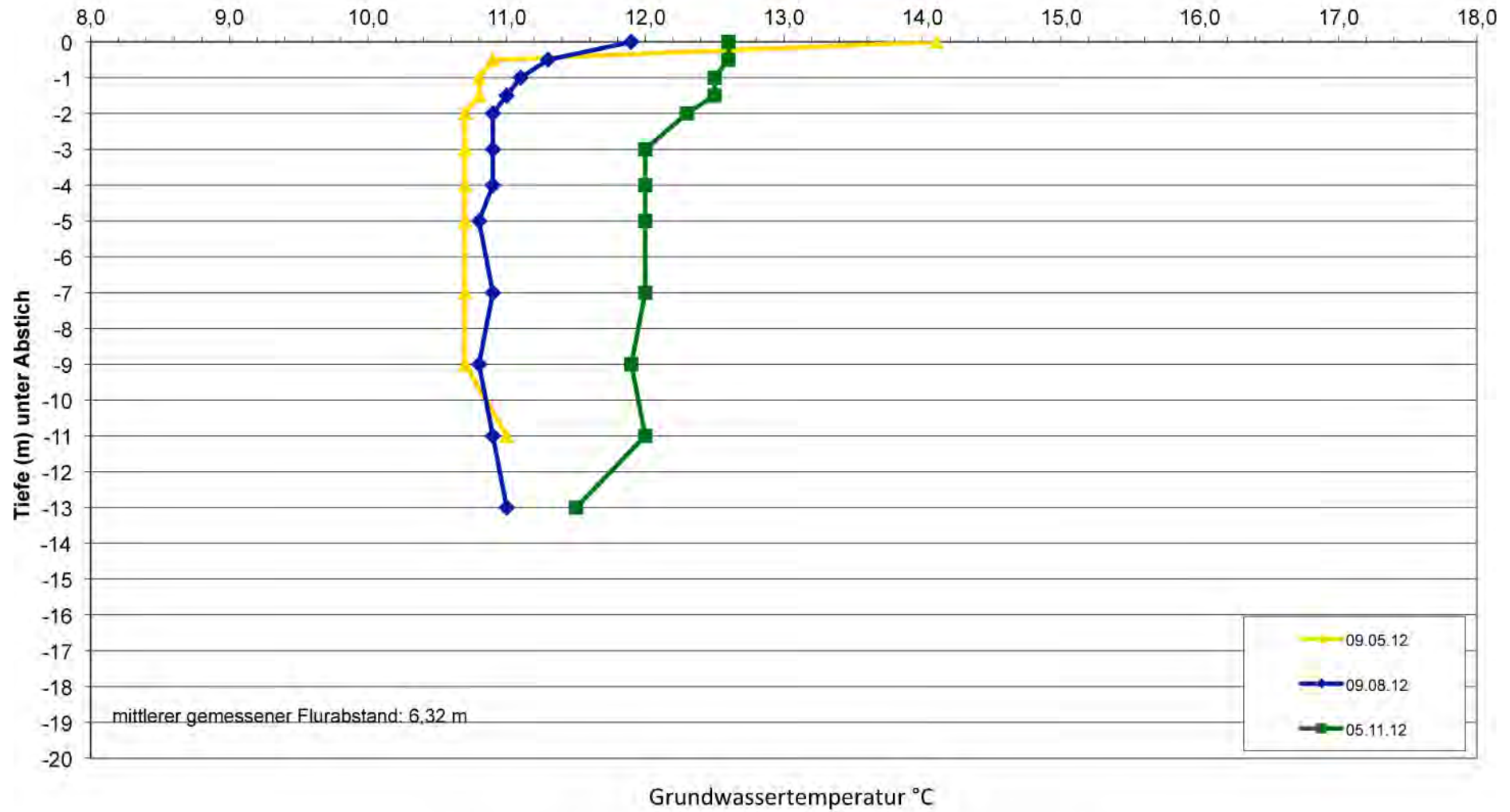
Temperaturmessung W18



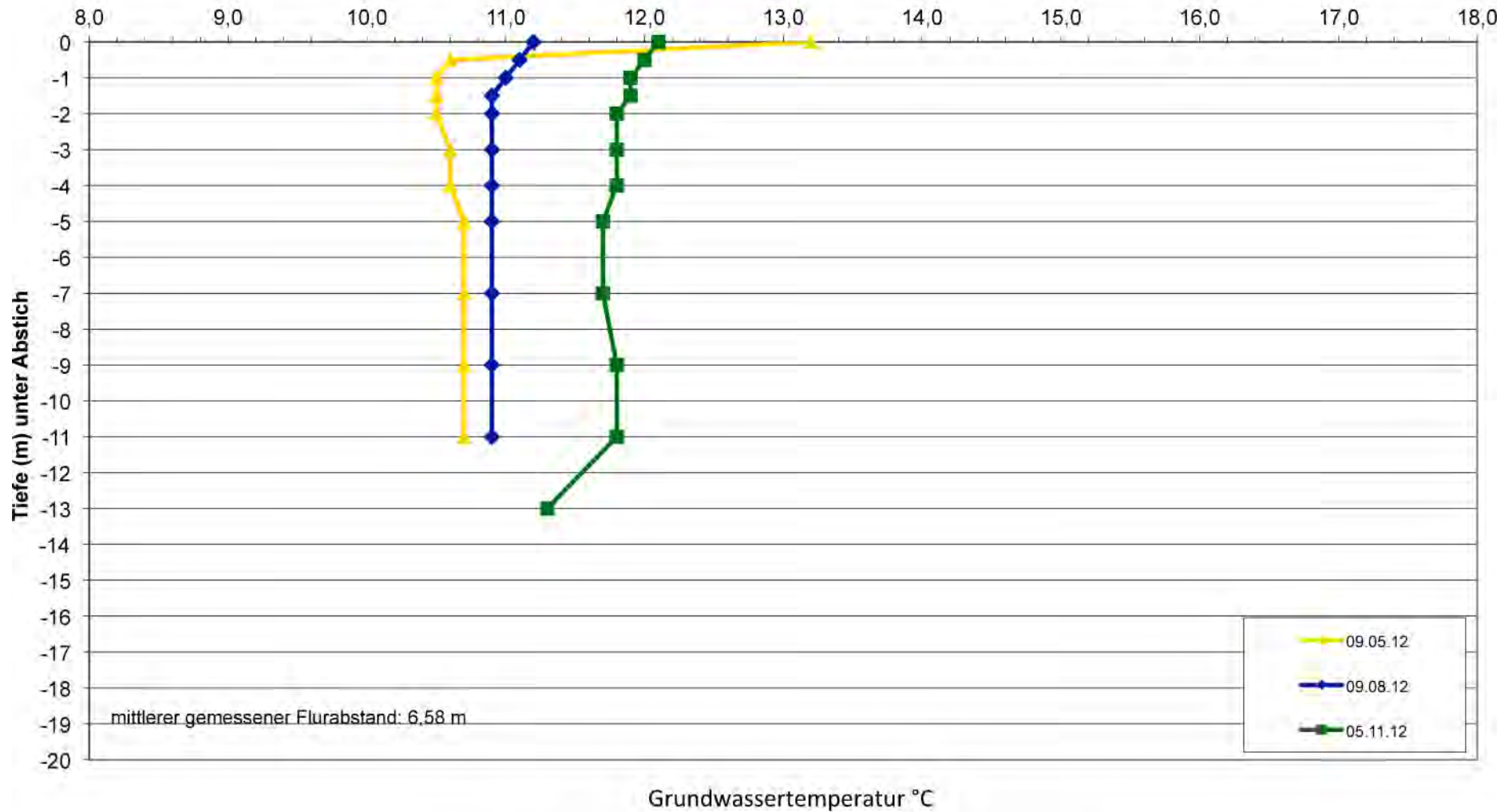
Temperaturmessung W19



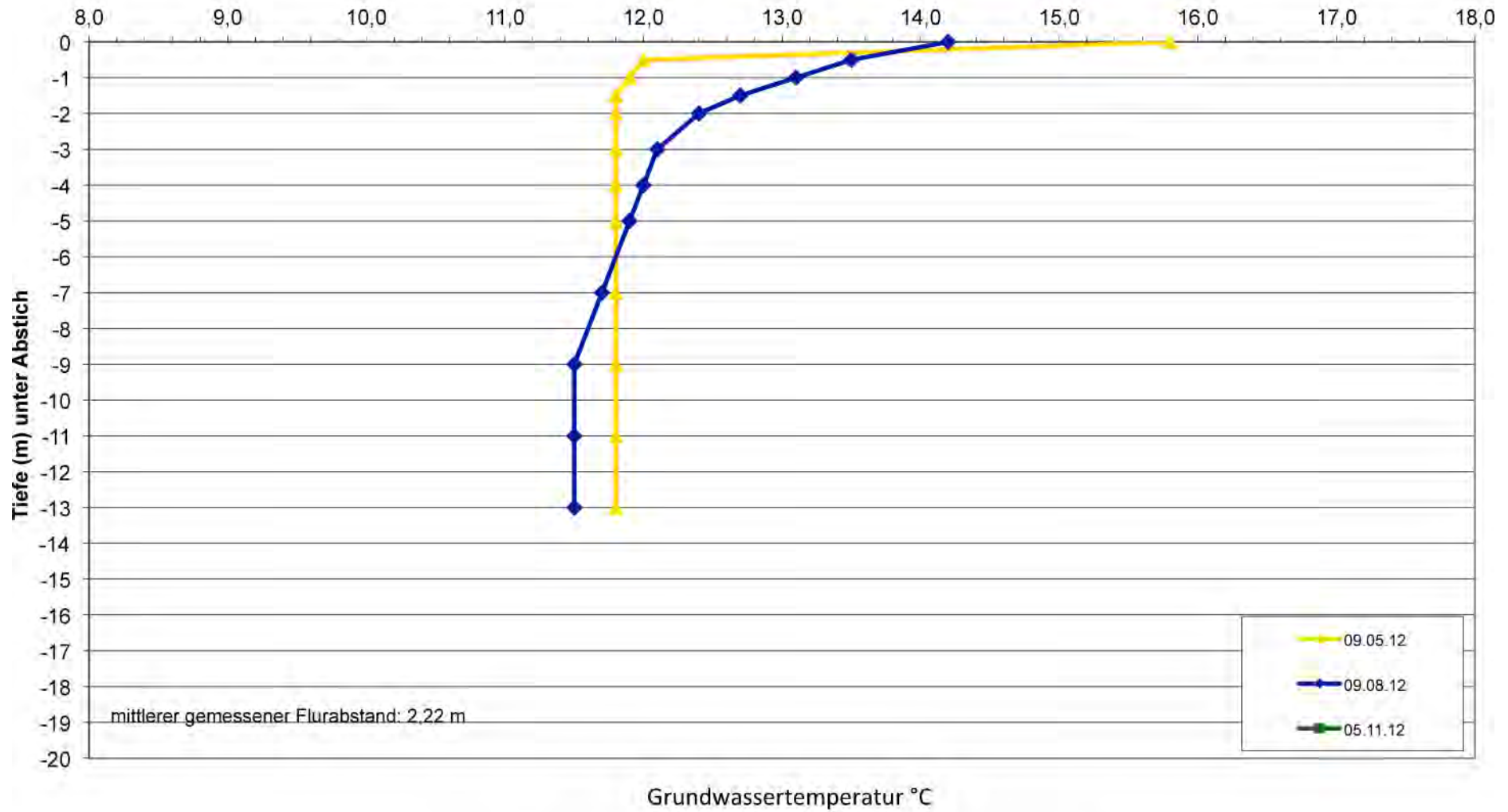
Temperaturmessung W20



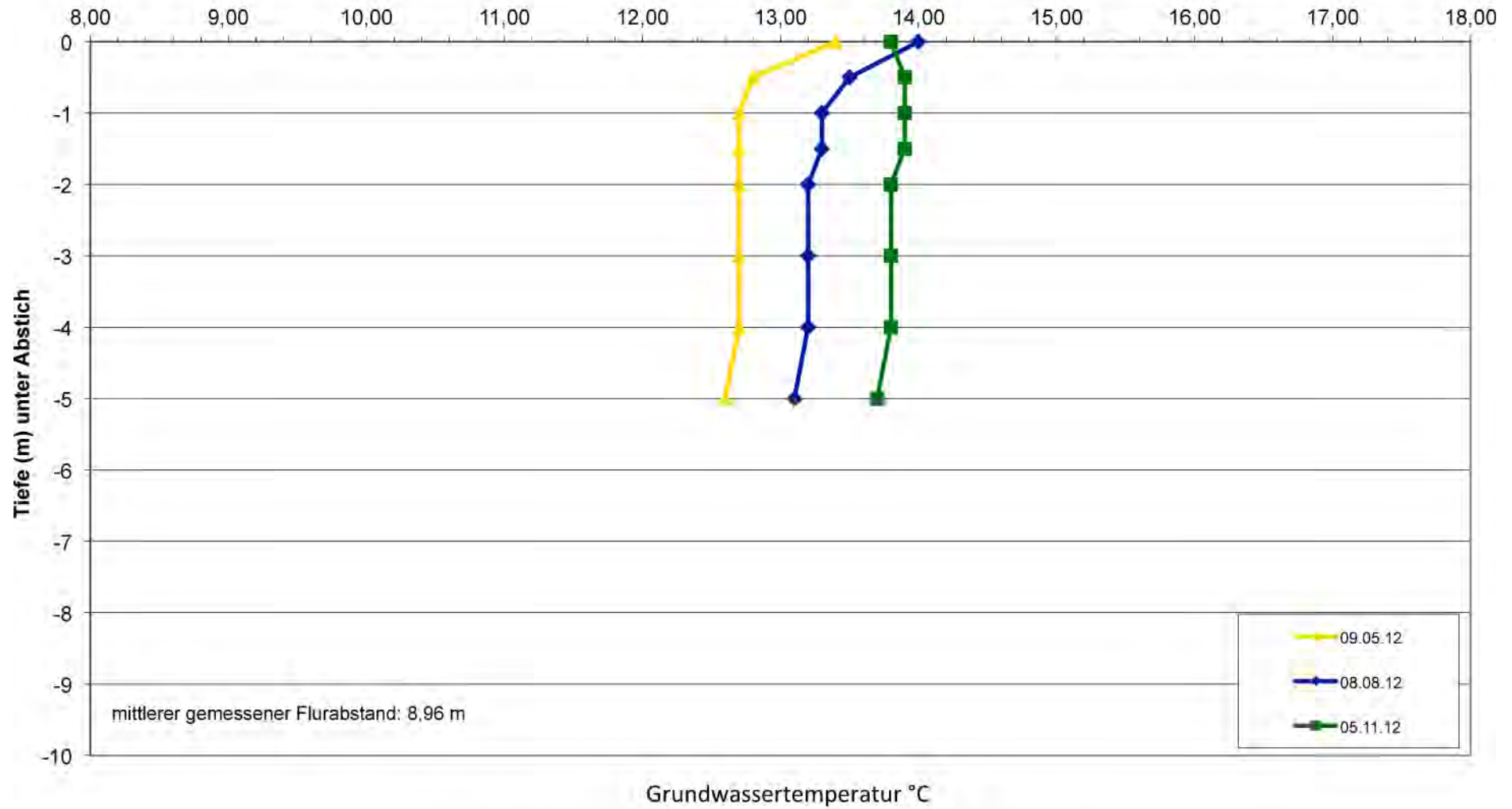
Temperaturmessung W21



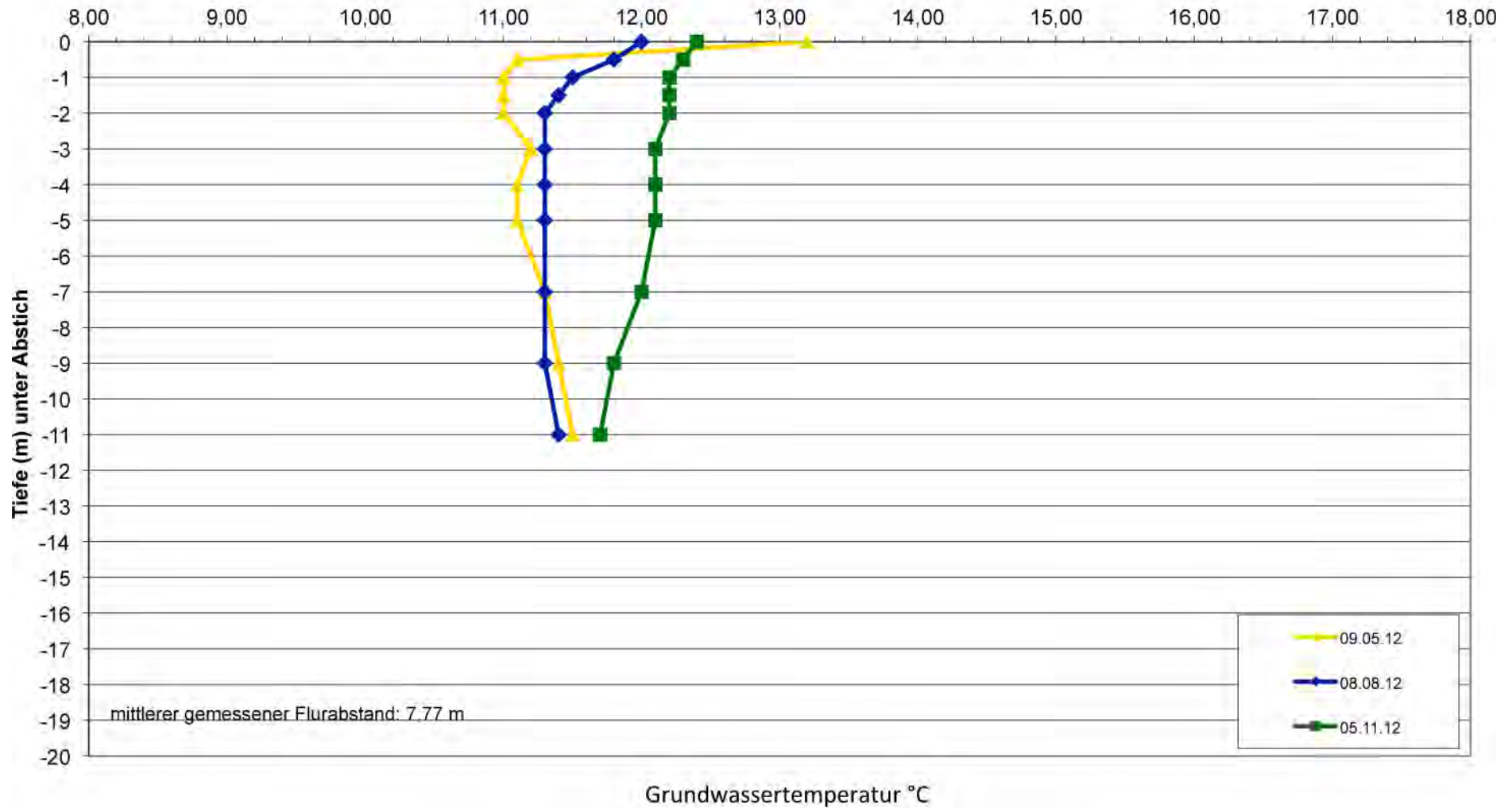
Temperaturmessung W22



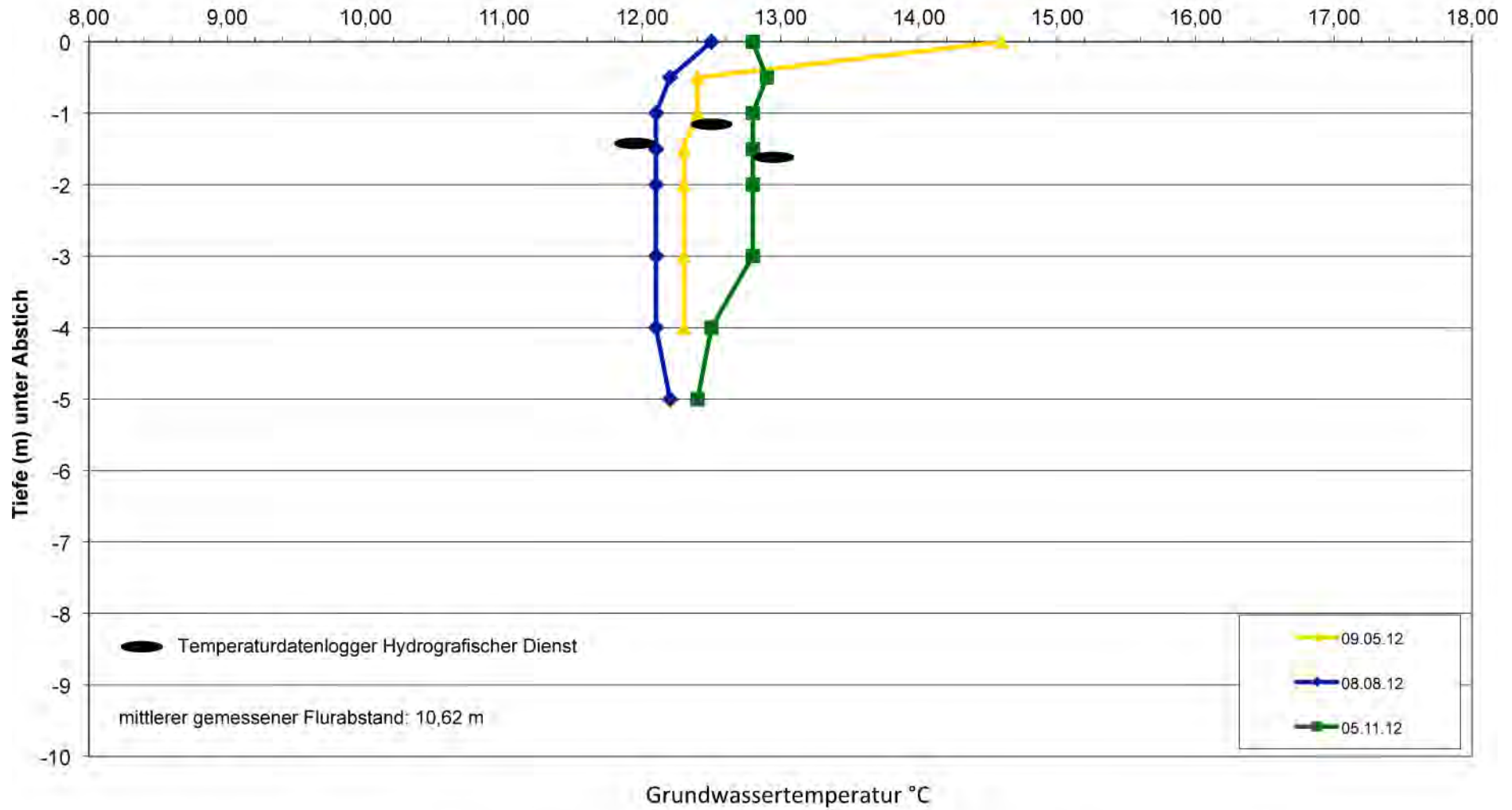
Temperaturmessung W23



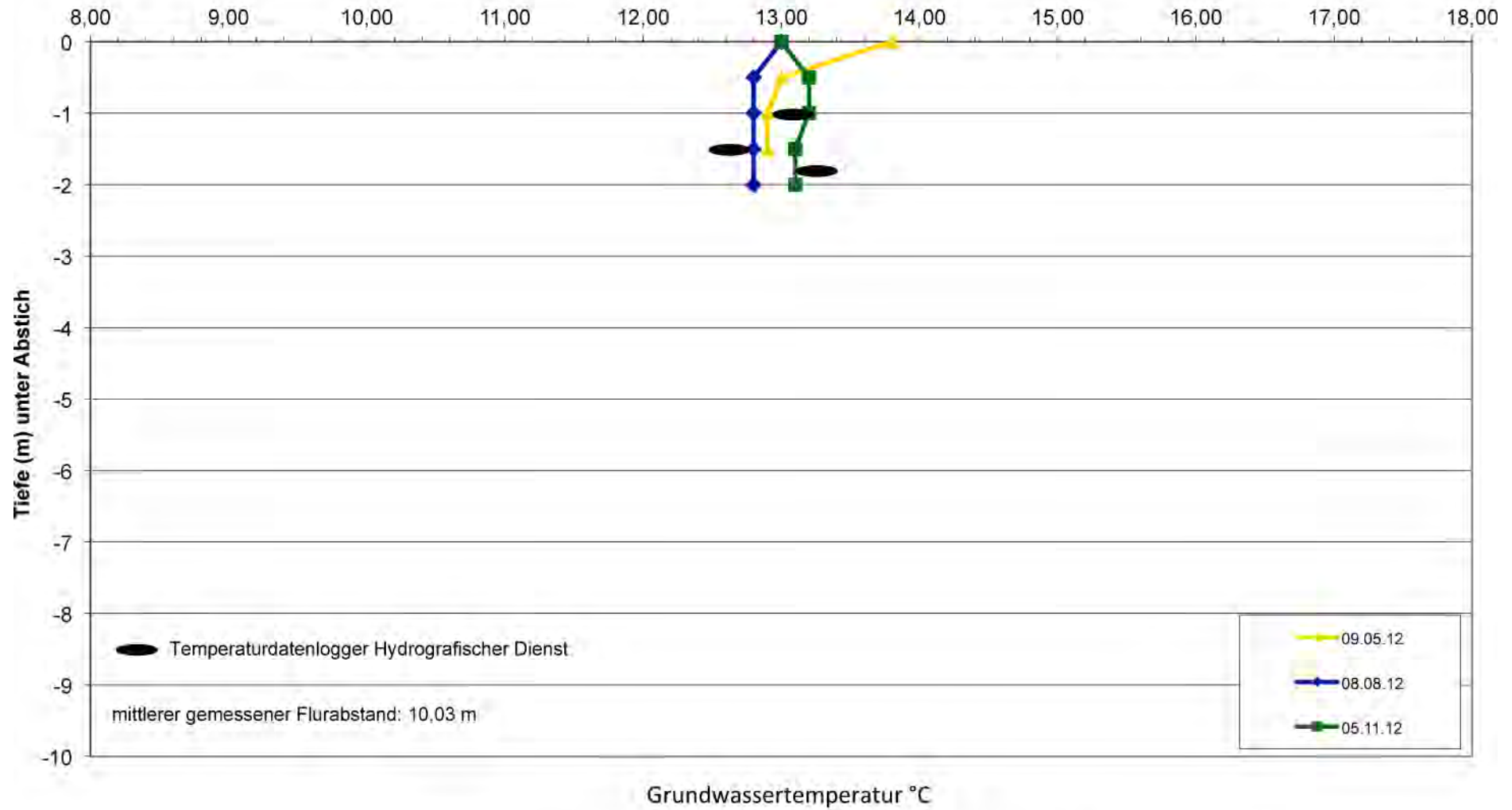
Temperaturmessung W24



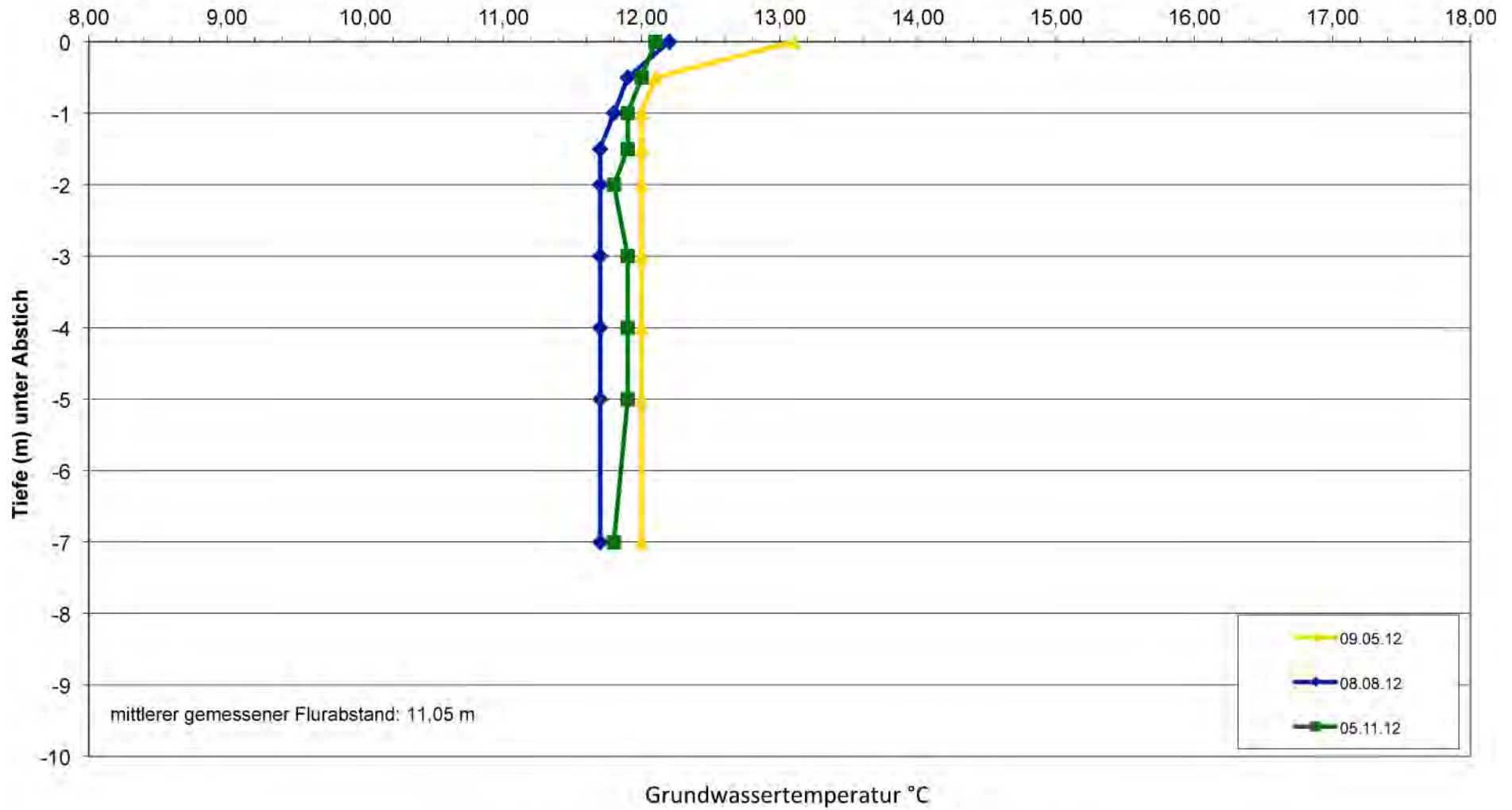
Temperaturmessung W25



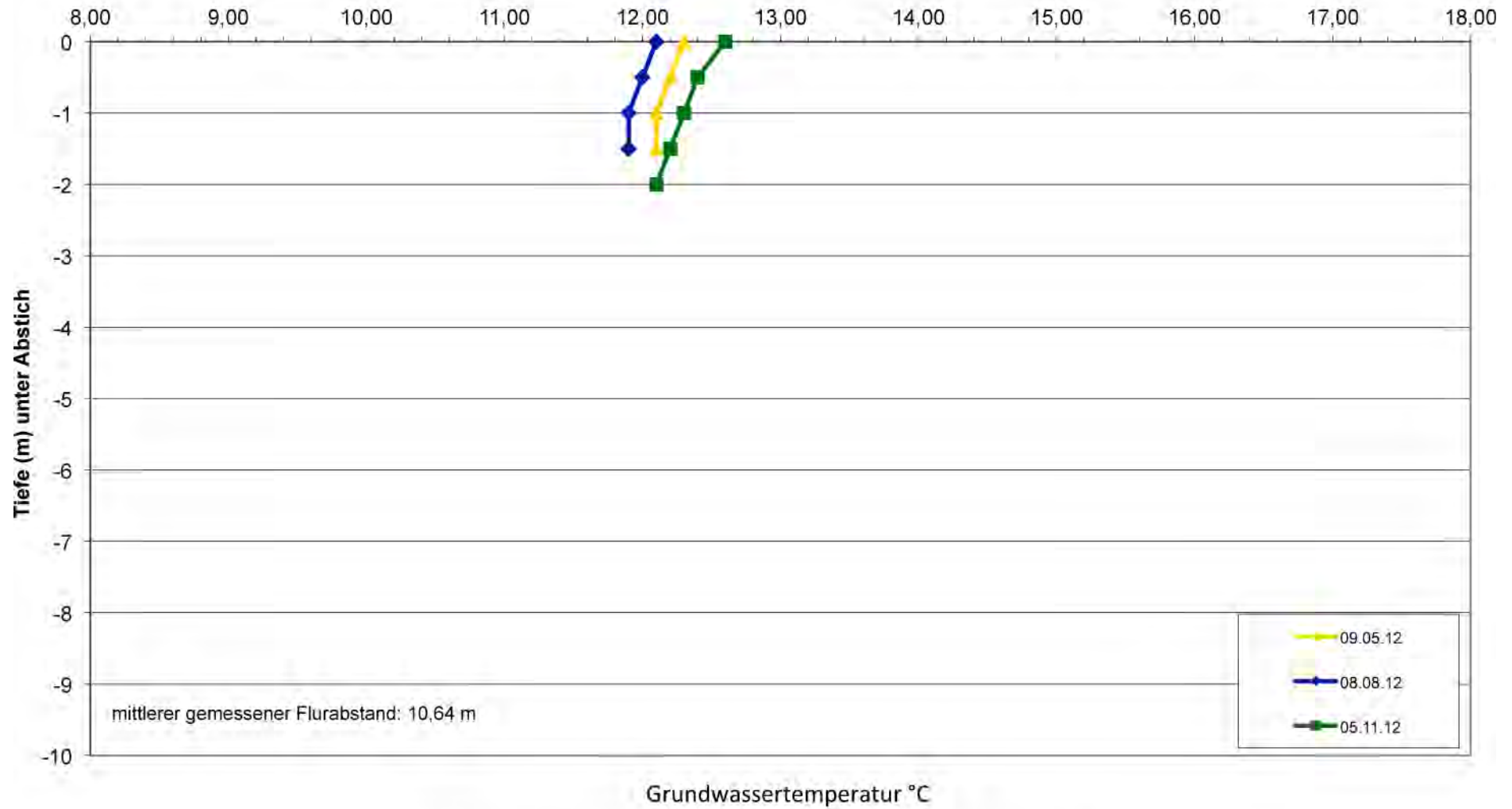
Temperaturmessung W26



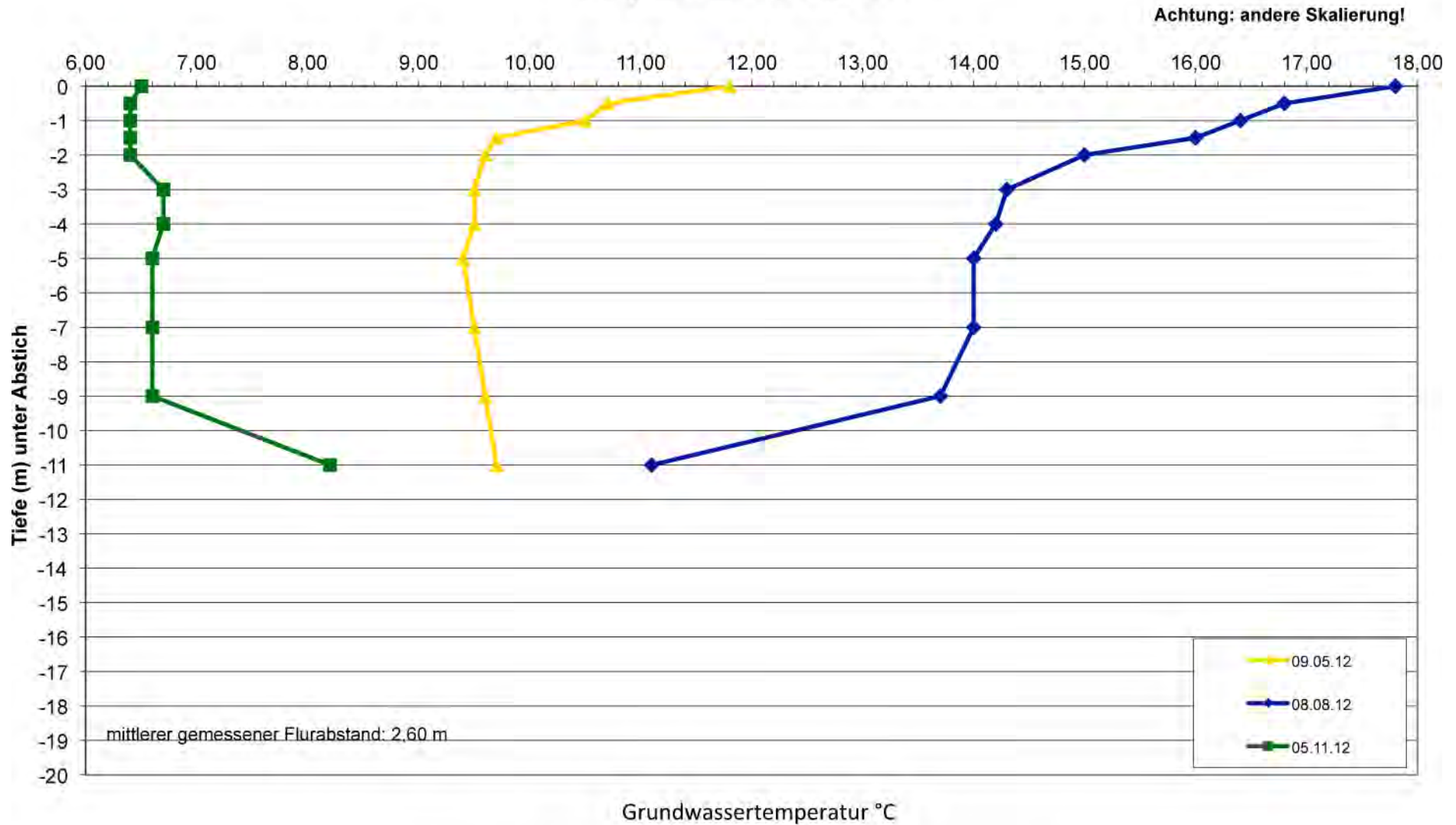
Temperaturmessung W27



Temperaturmessung W28



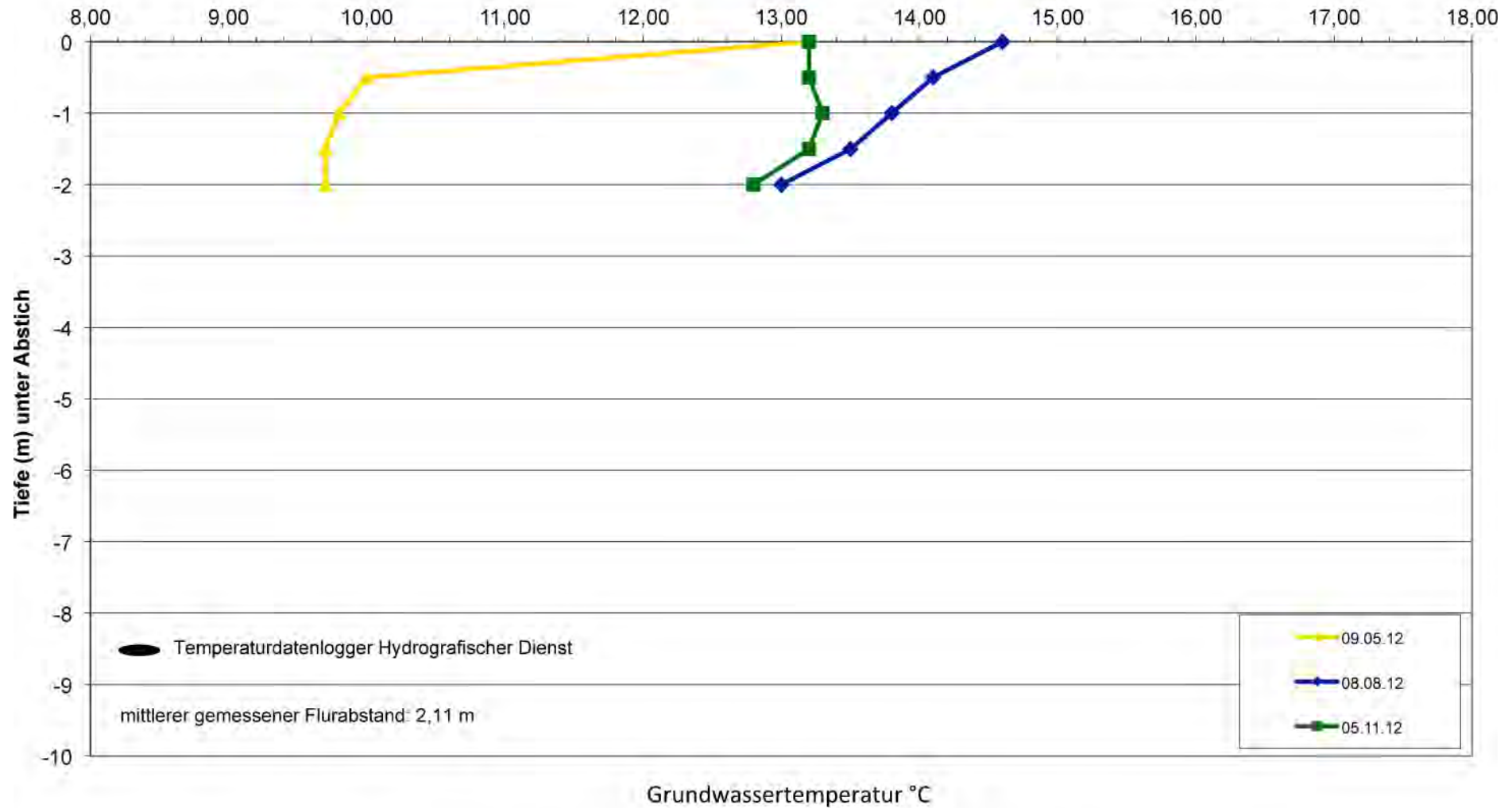
Temperaturmessung W29



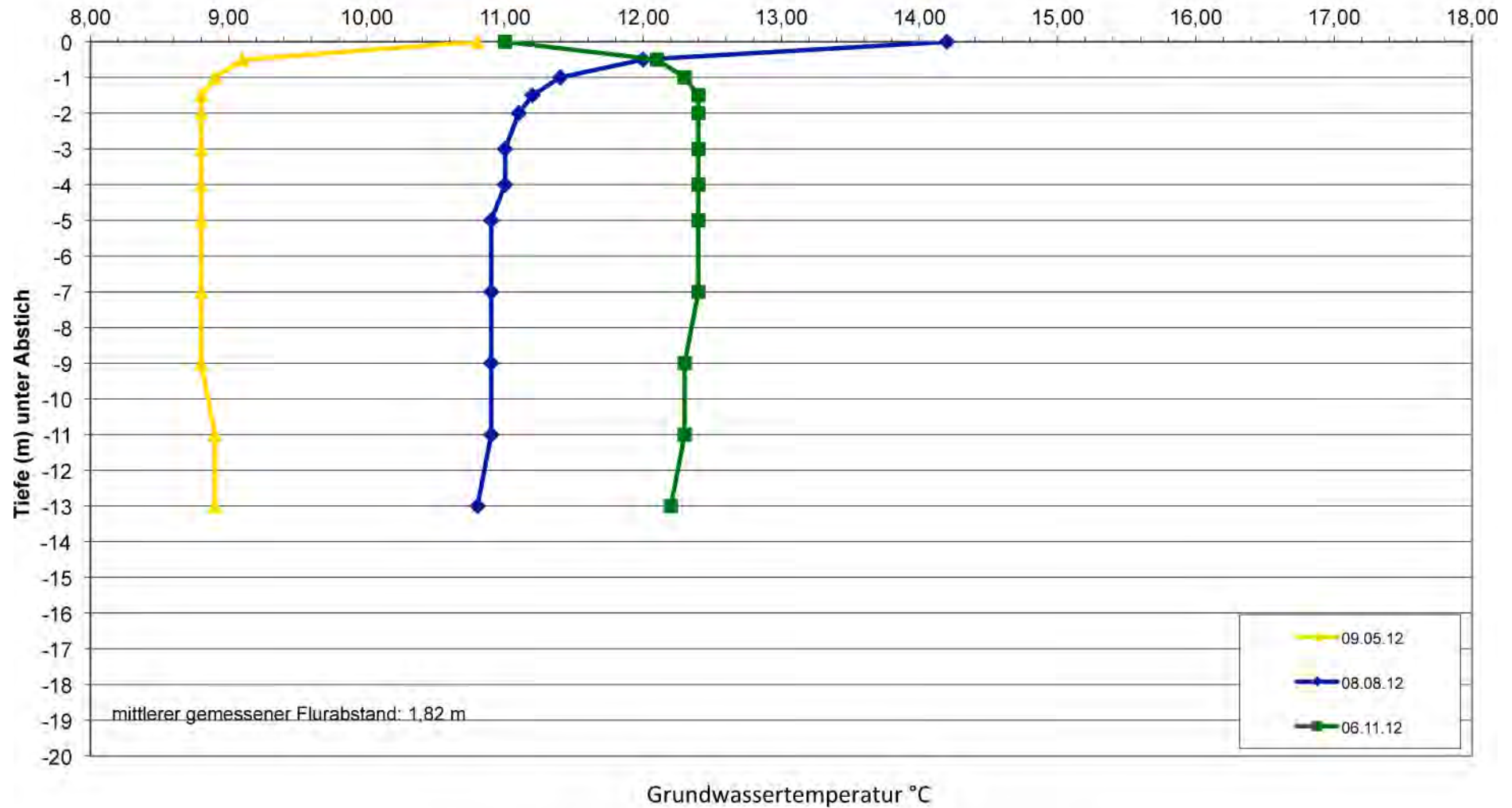
Temperaturmessung W30



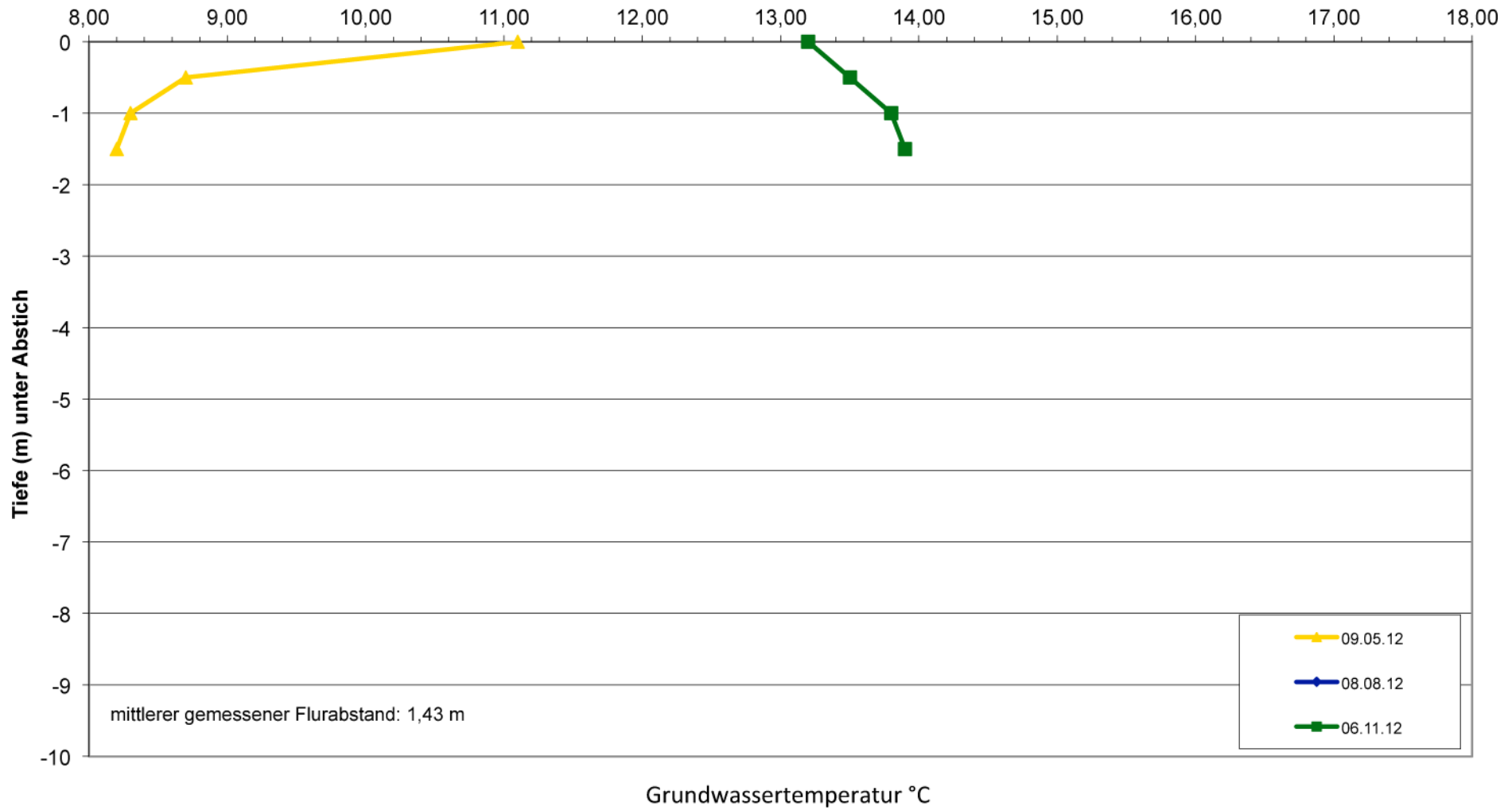
Temperaturmessung W31



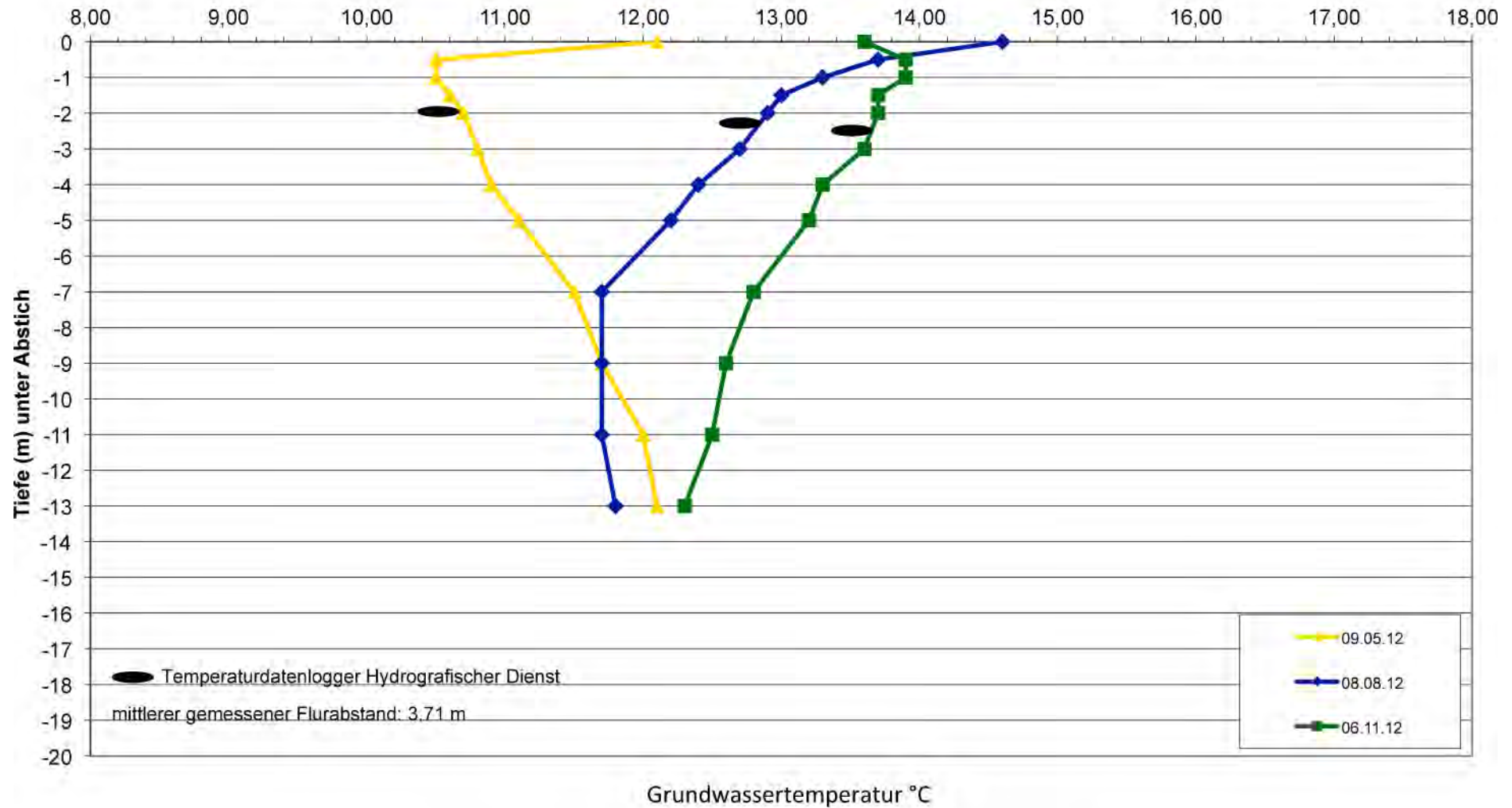
Temperaturmessung W32



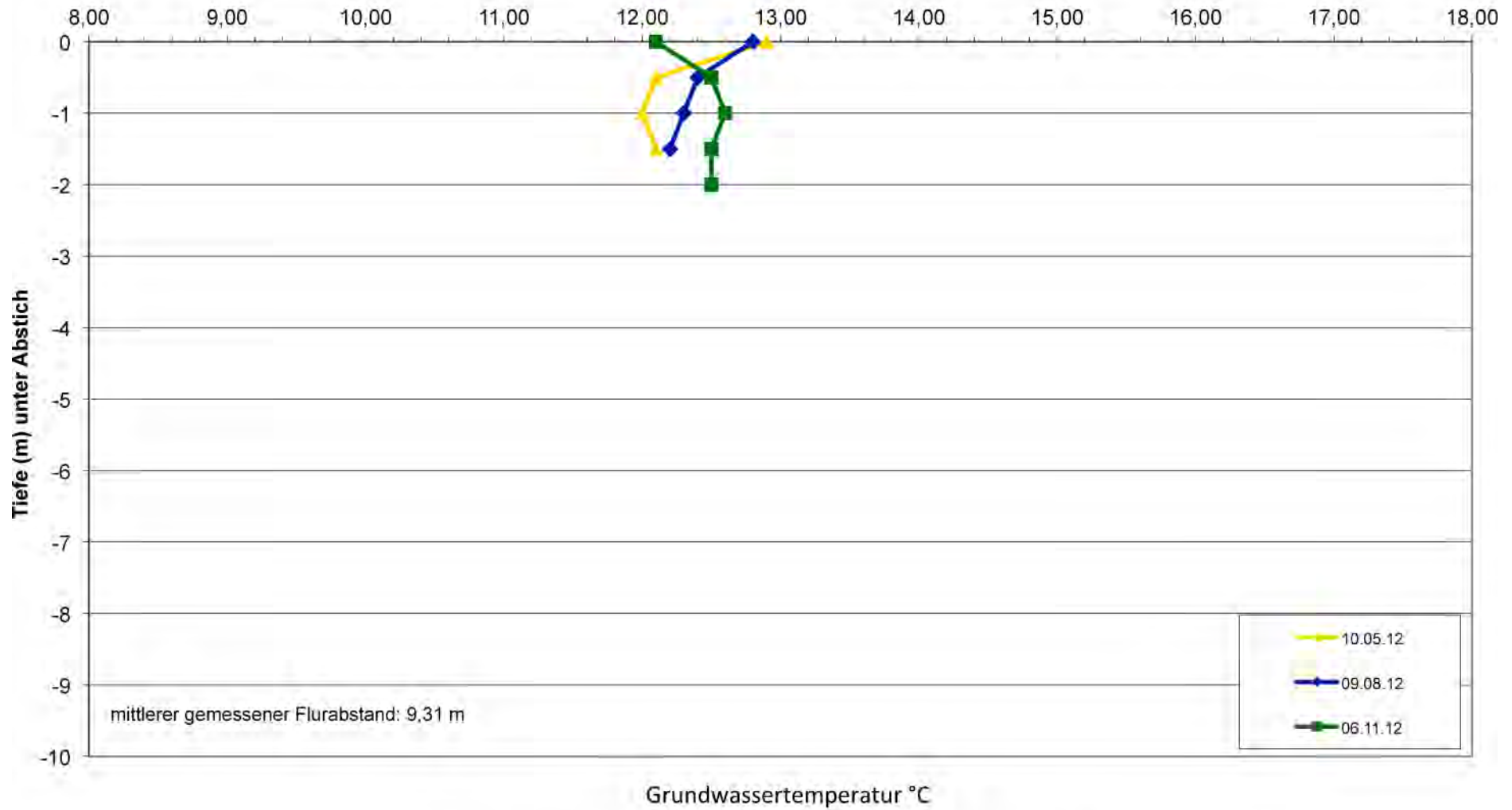
Temperaturmessung W33



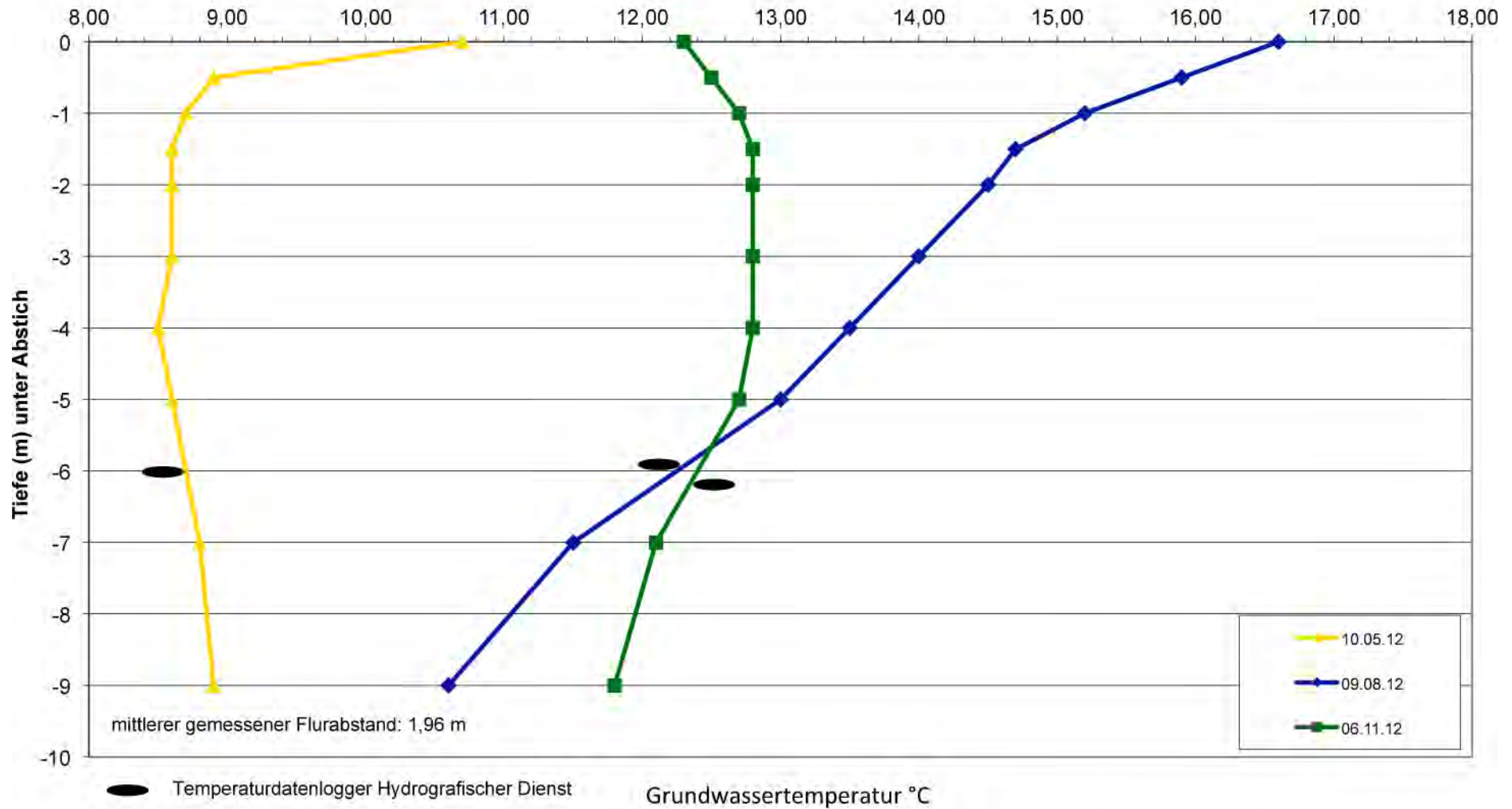
Temperaturmessung W34



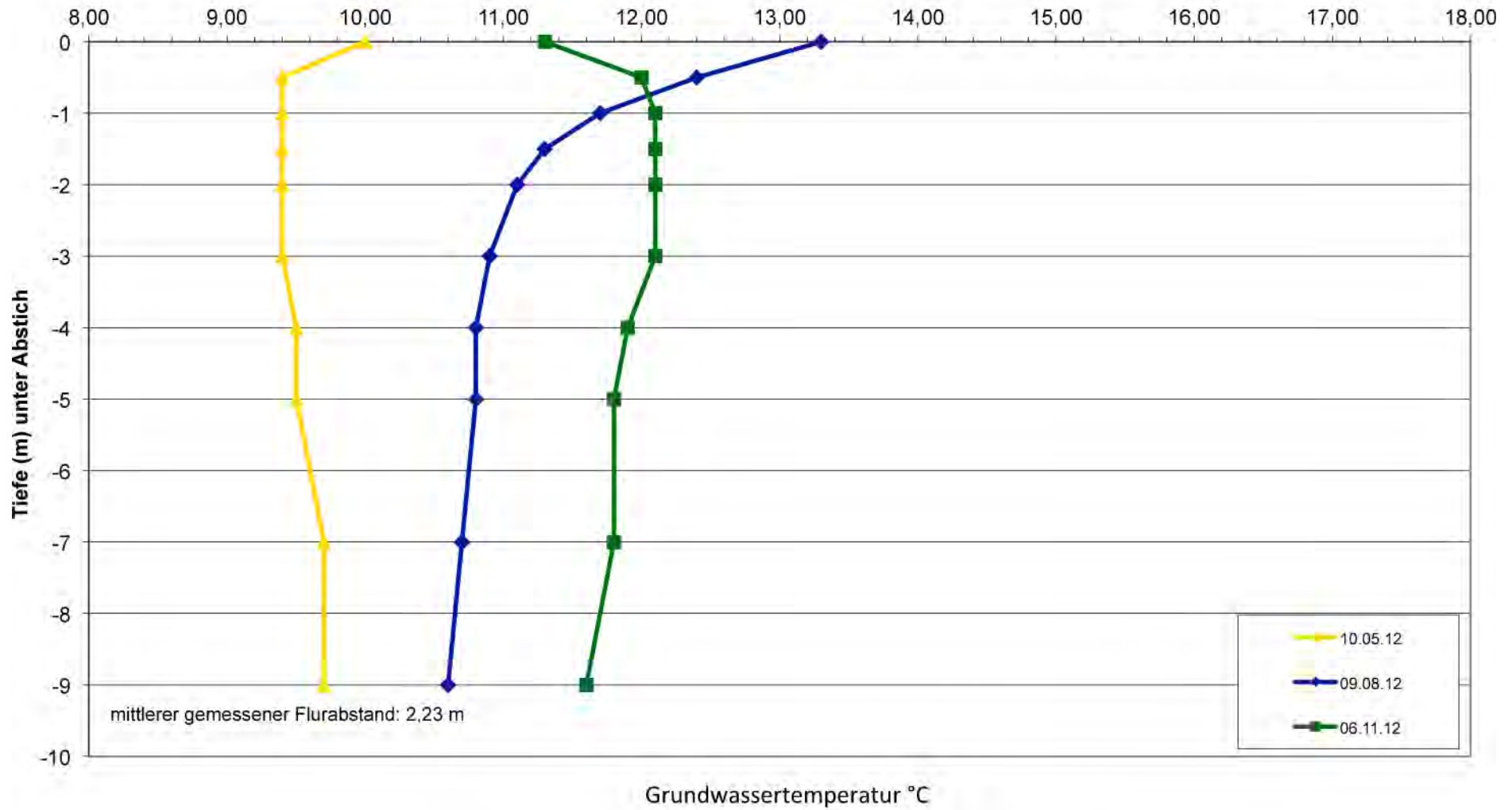
Temperaturmessung W35



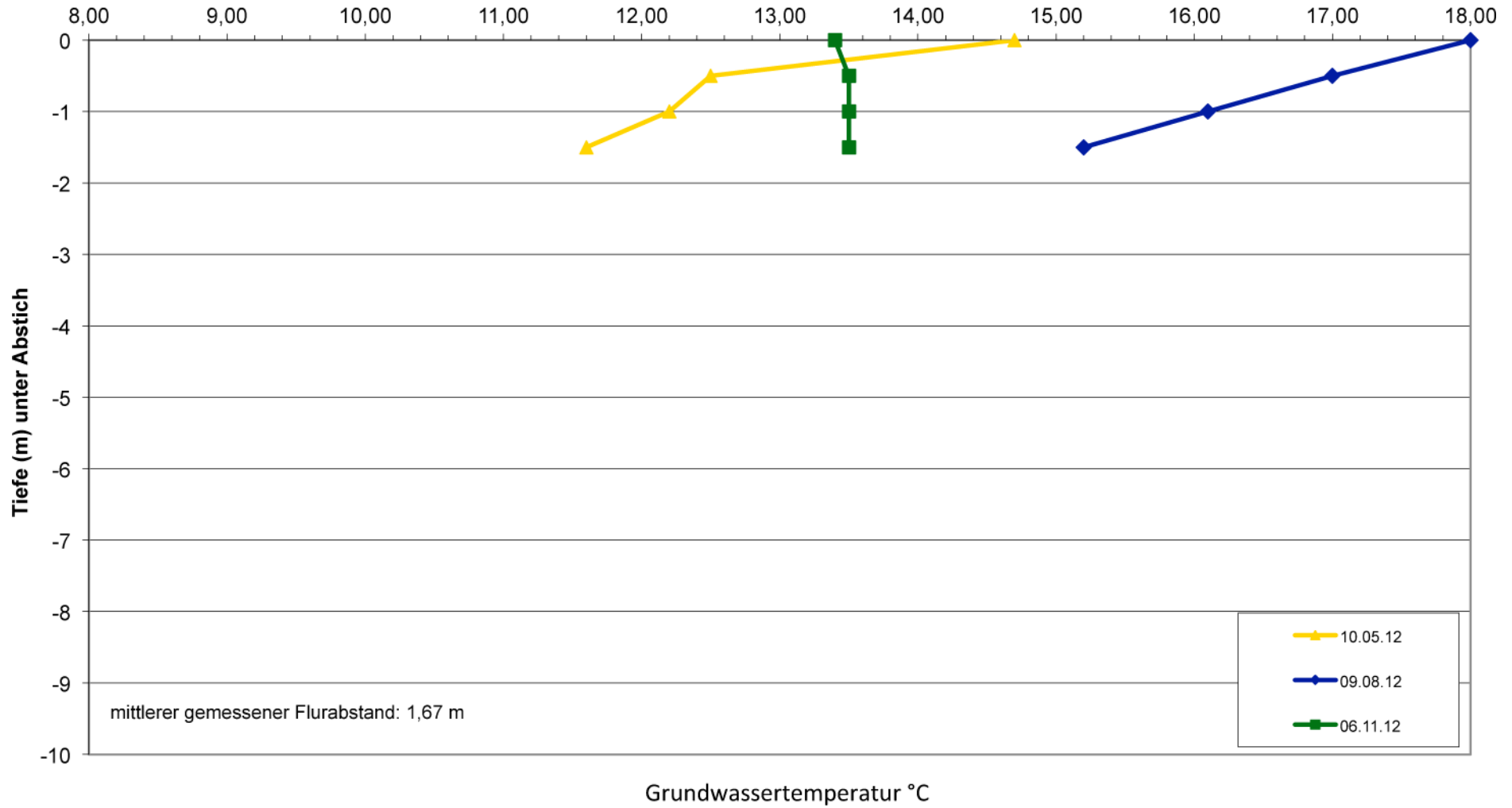
Temperaturmessung W36



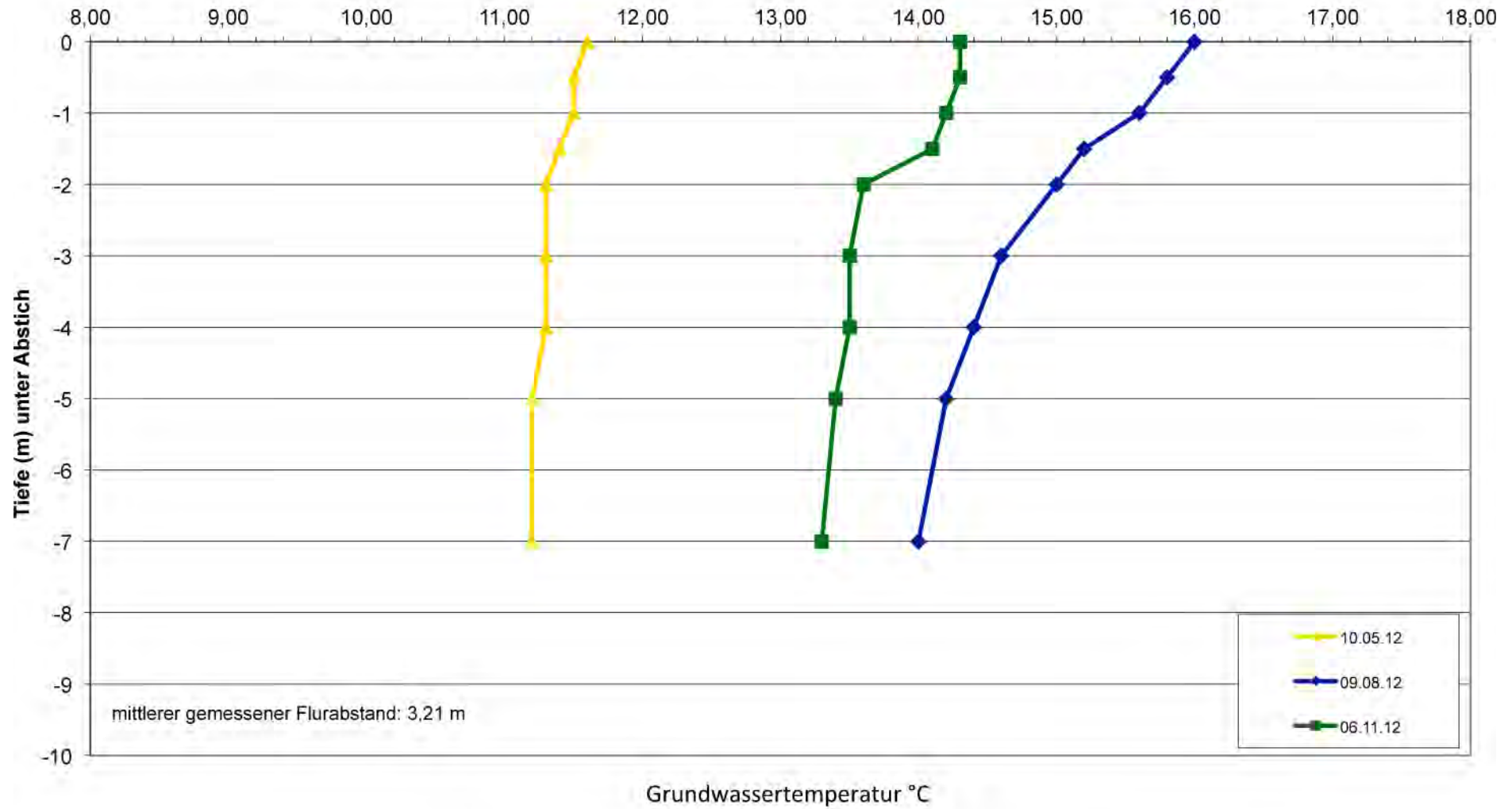
Temperaturmessung W37



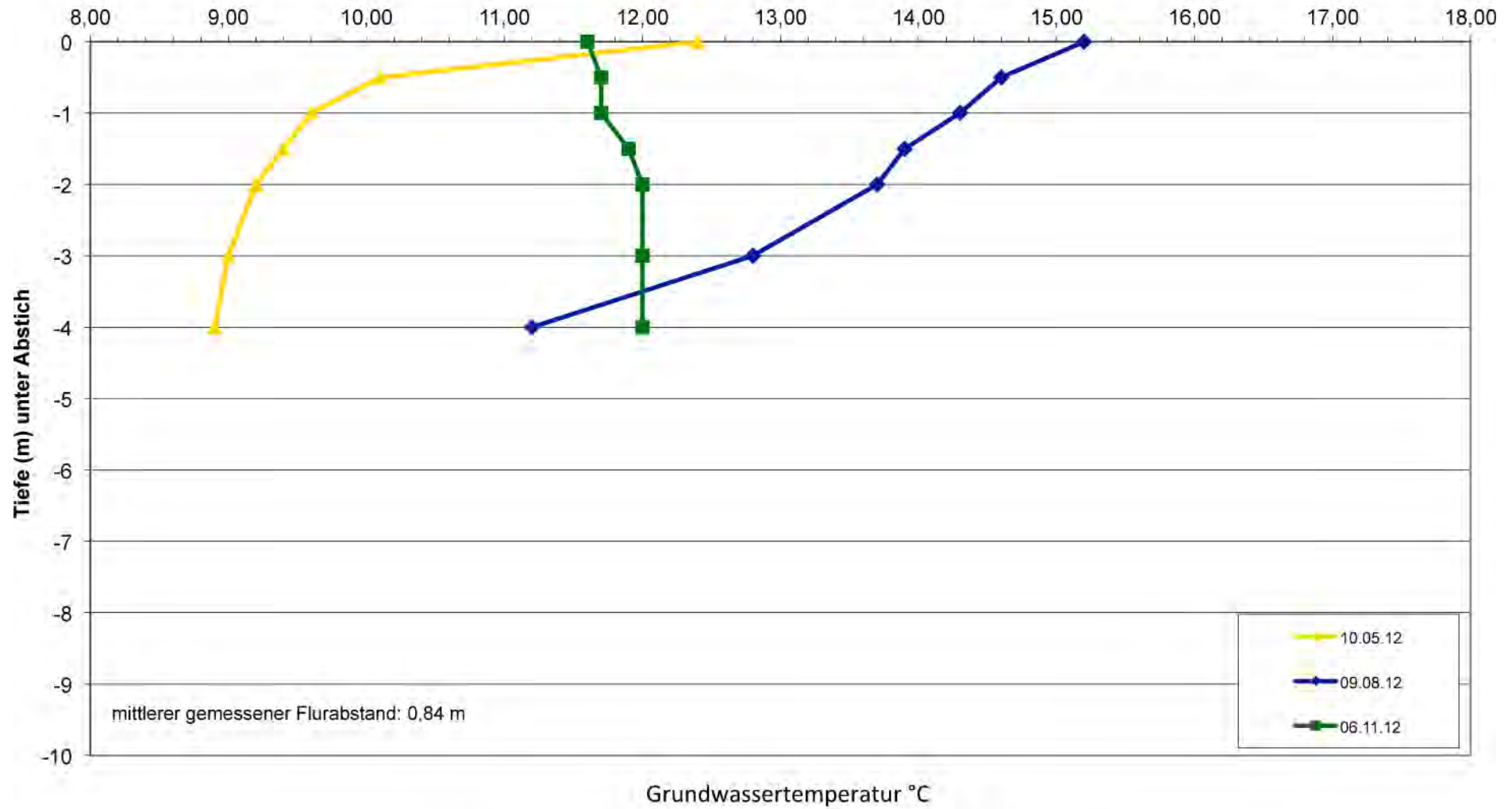
Temperaturmessung W38



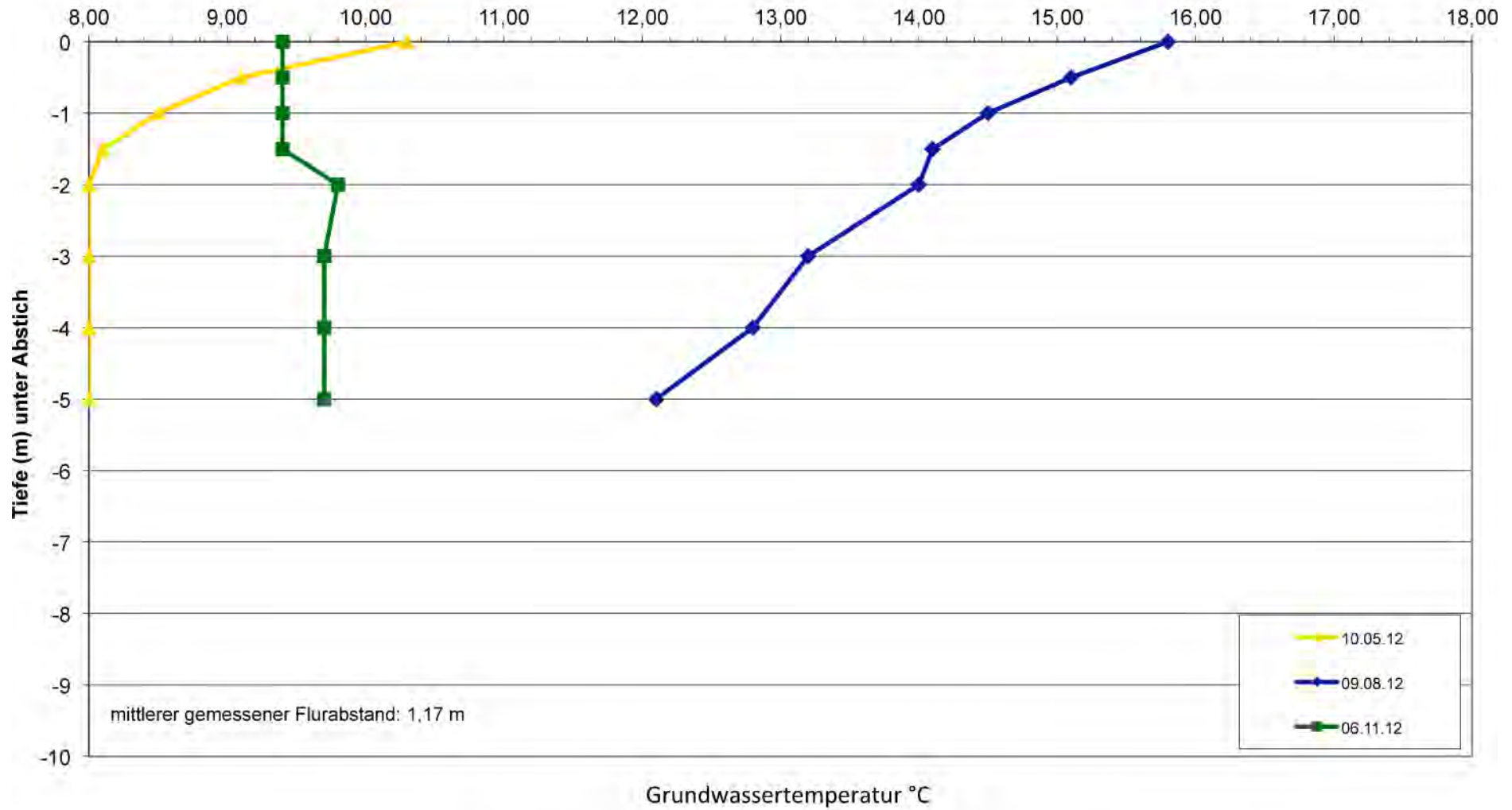
Temperaturmessung W39



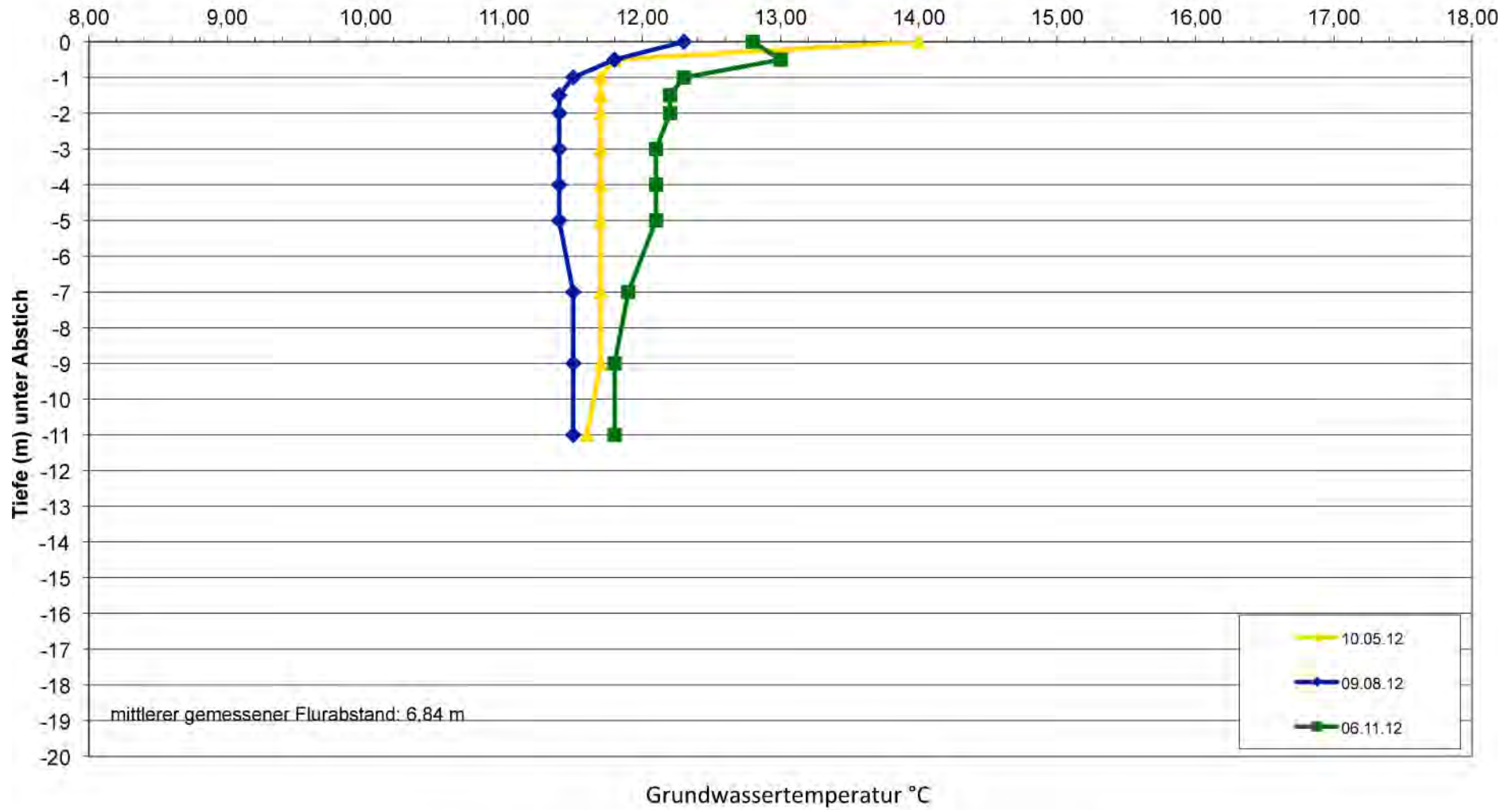
Temperaturmessung W40



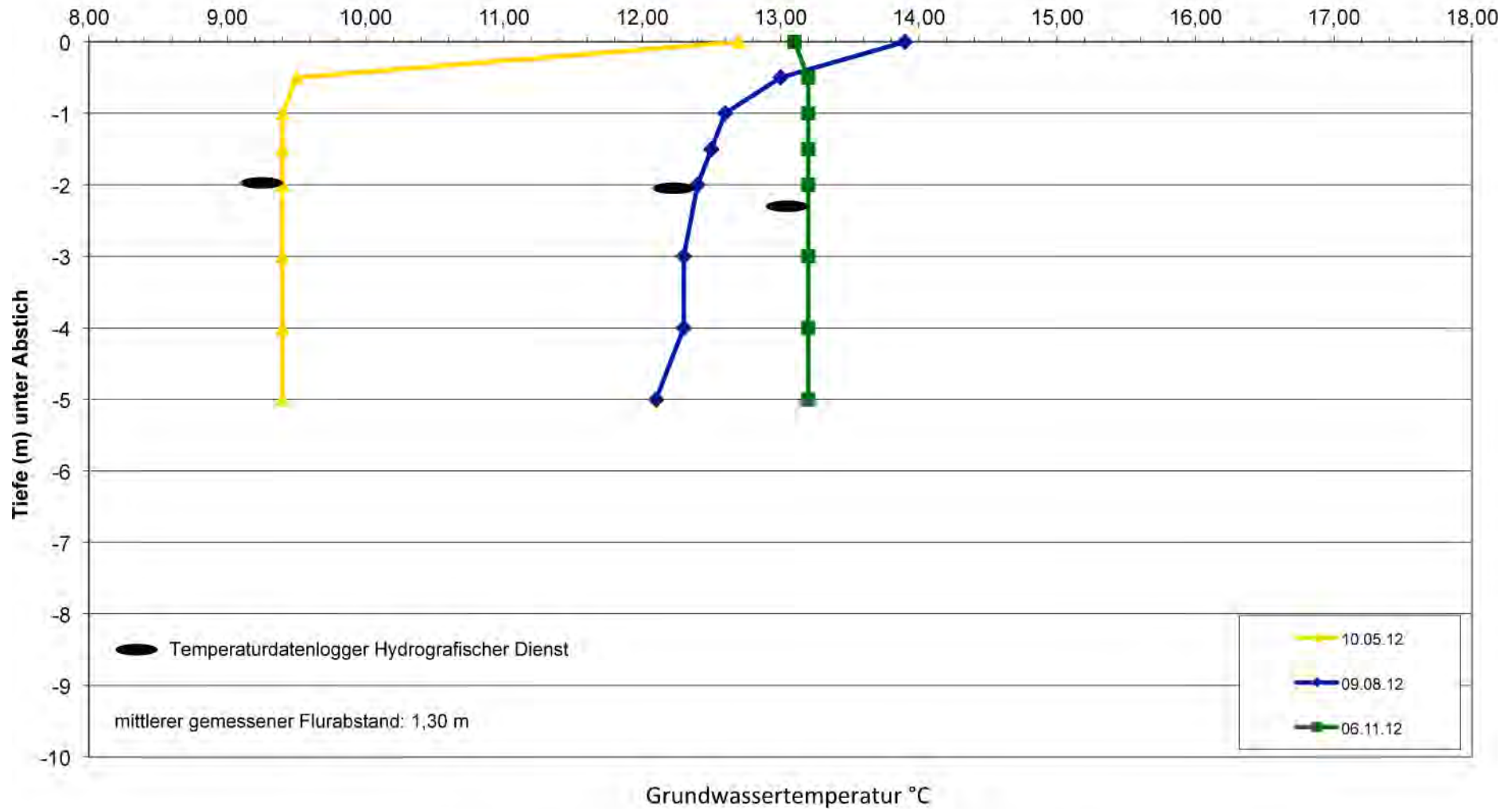
Temperaturmessung W41



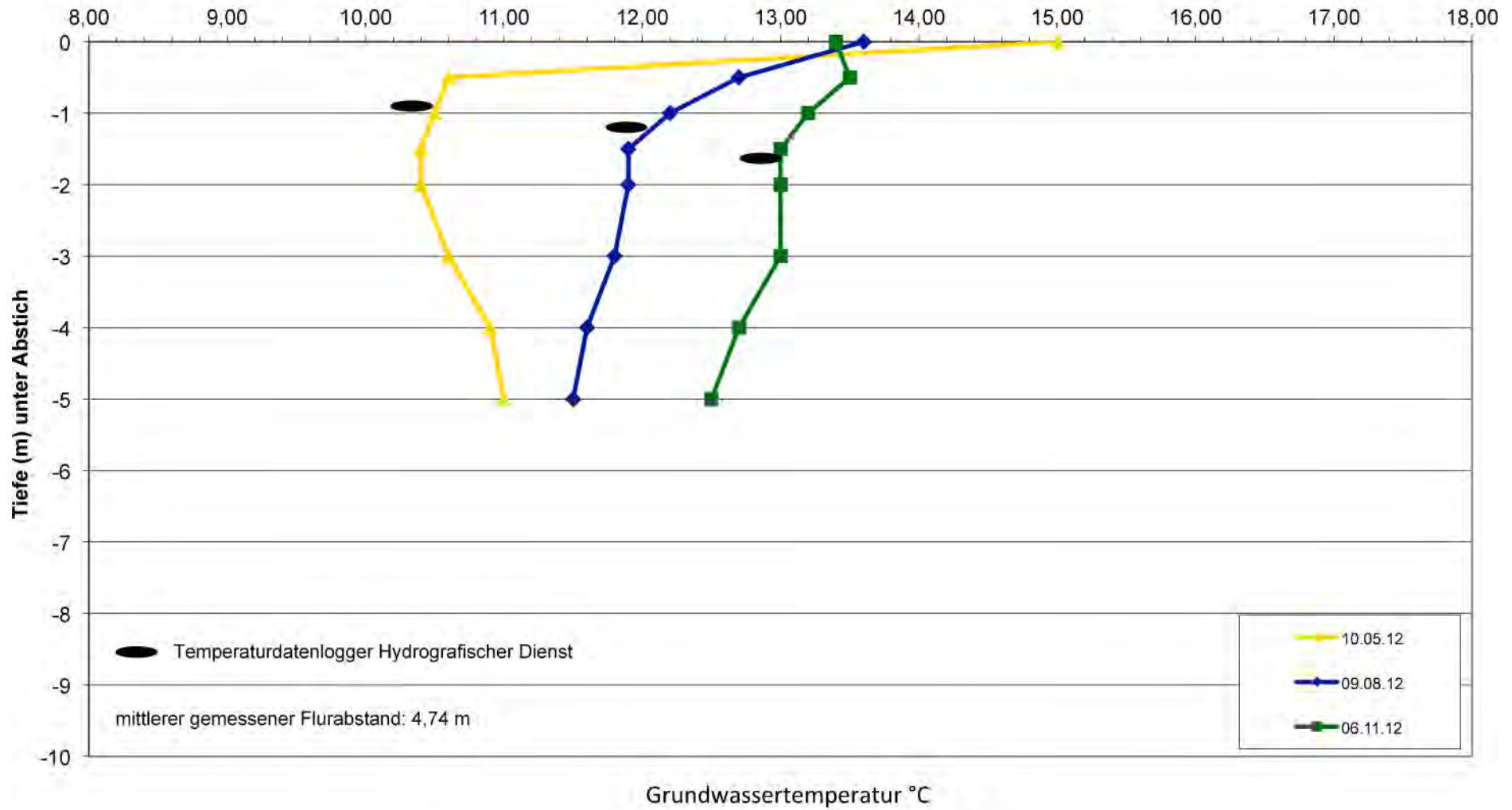
Temperaturmessung W42



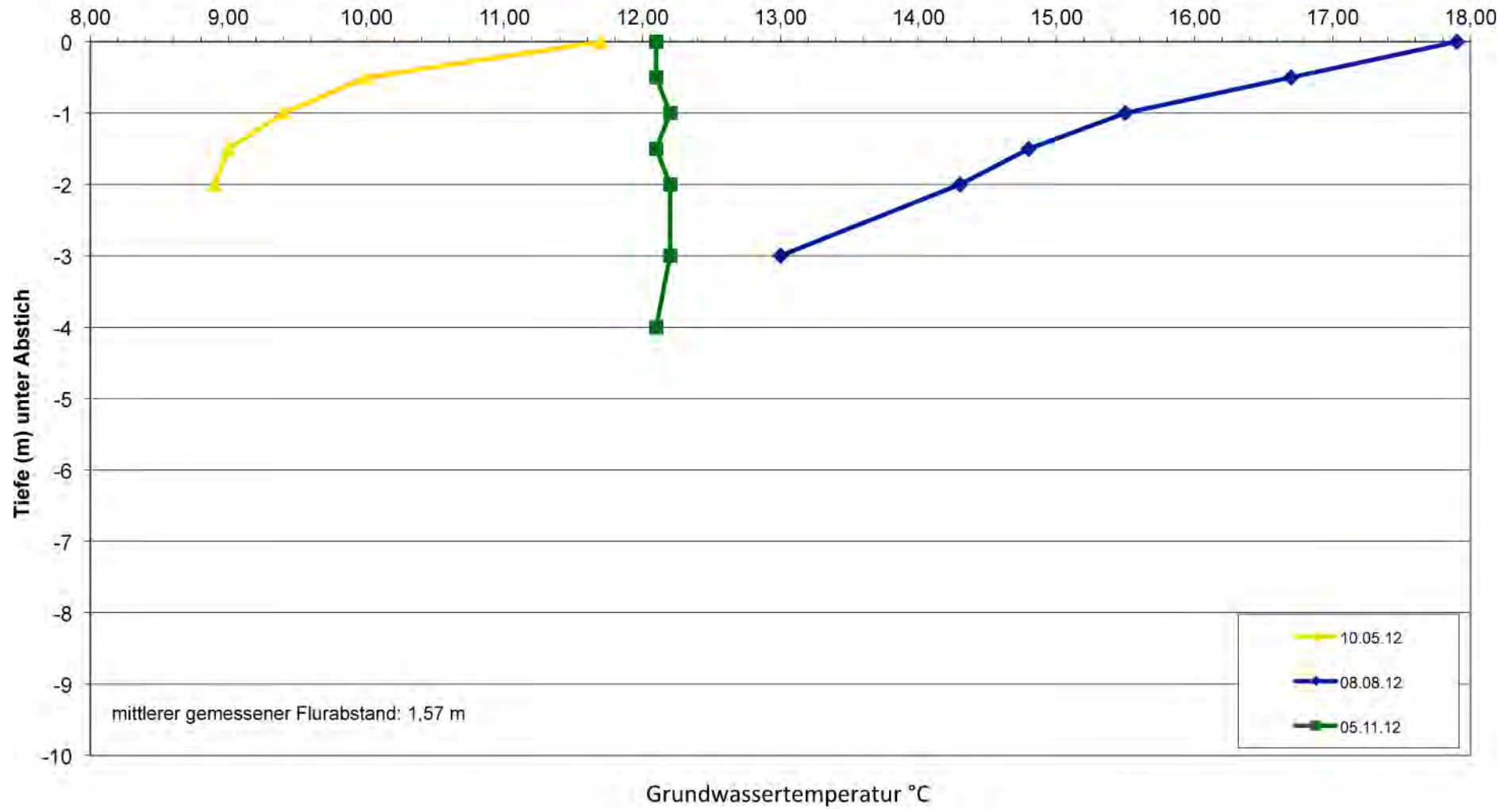
Temperaturmessung W43



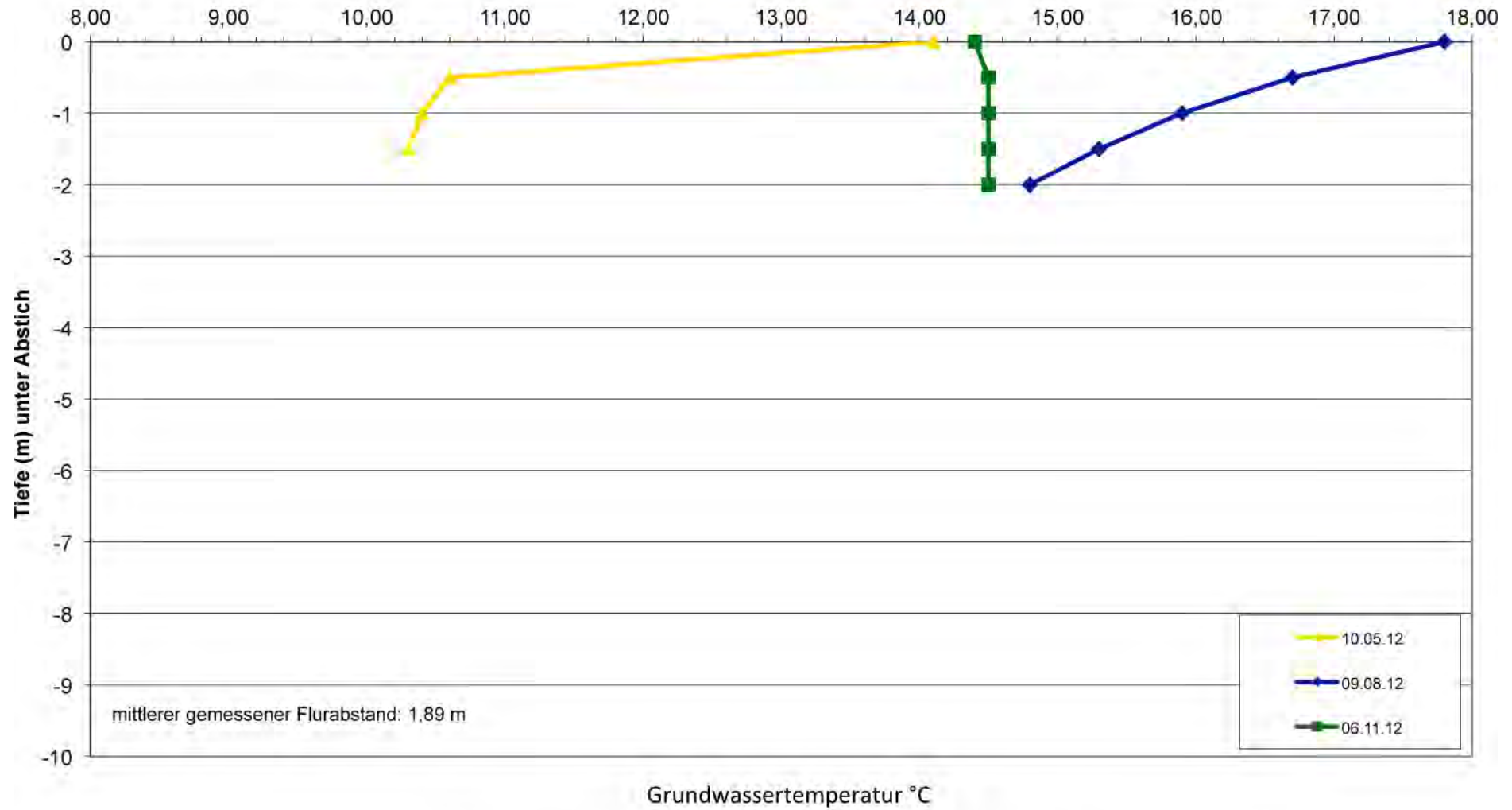
Temperaturmessung W44



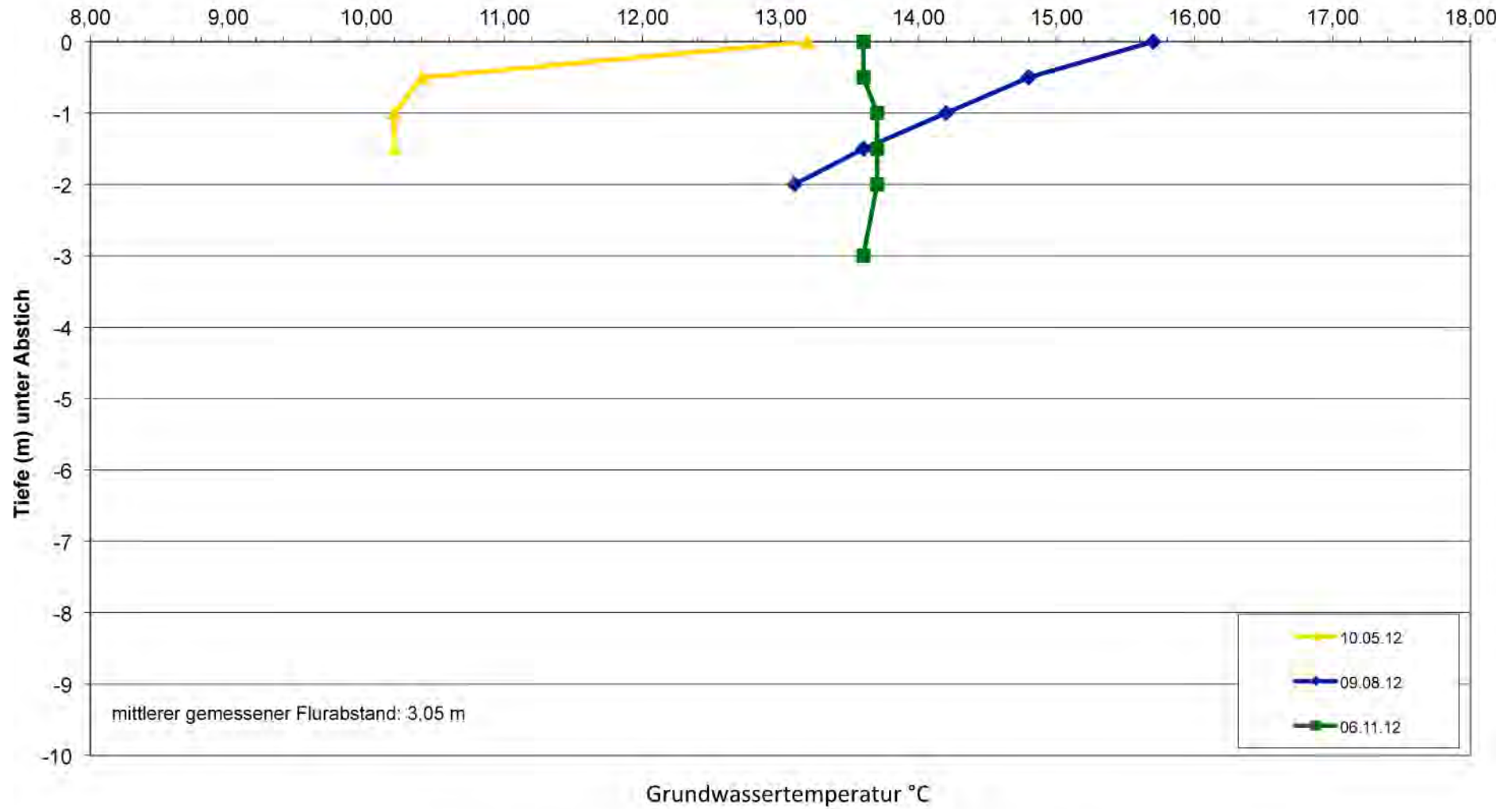
Temperaturmessung W45



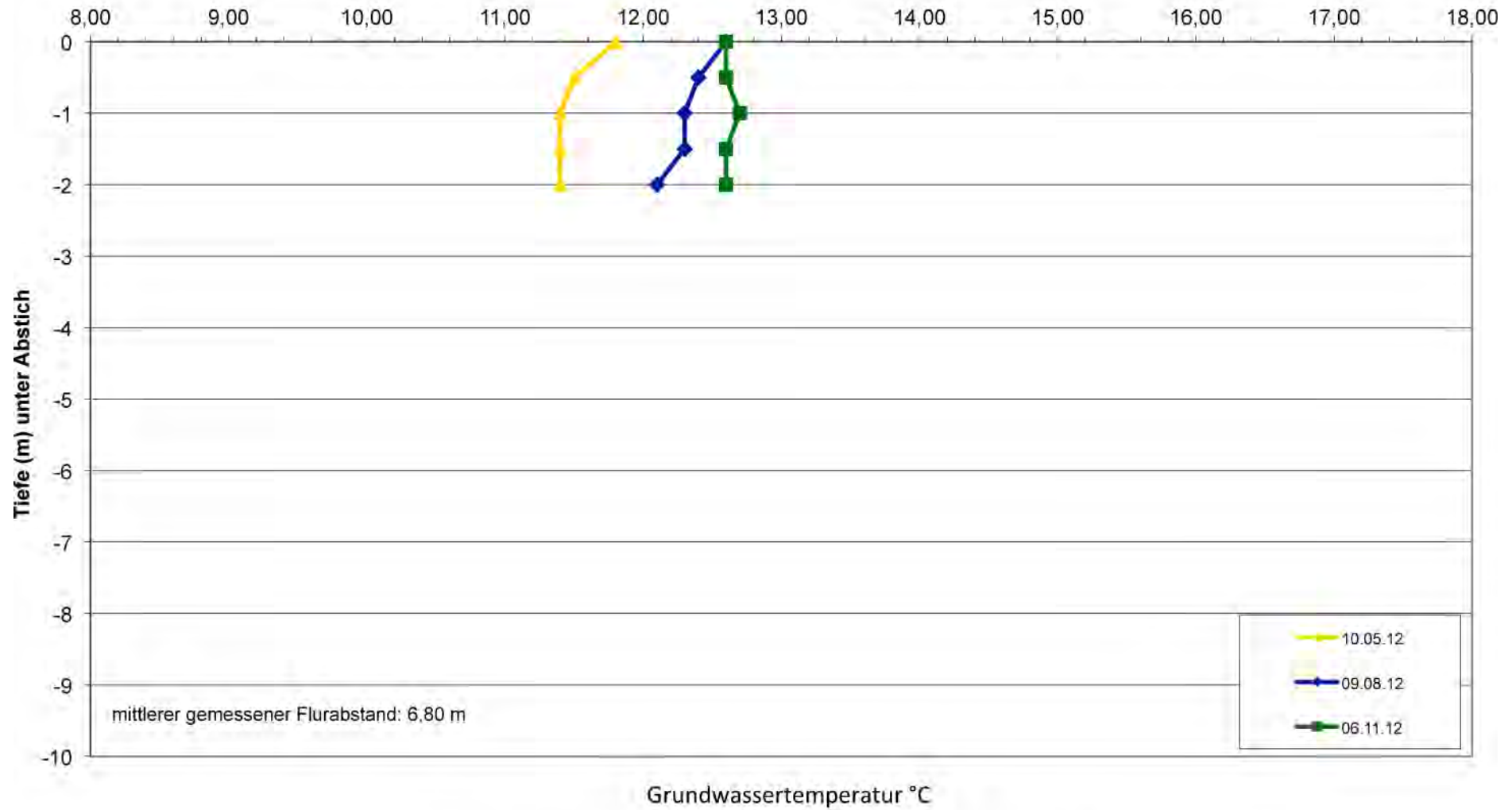
Temperaturmessung W46



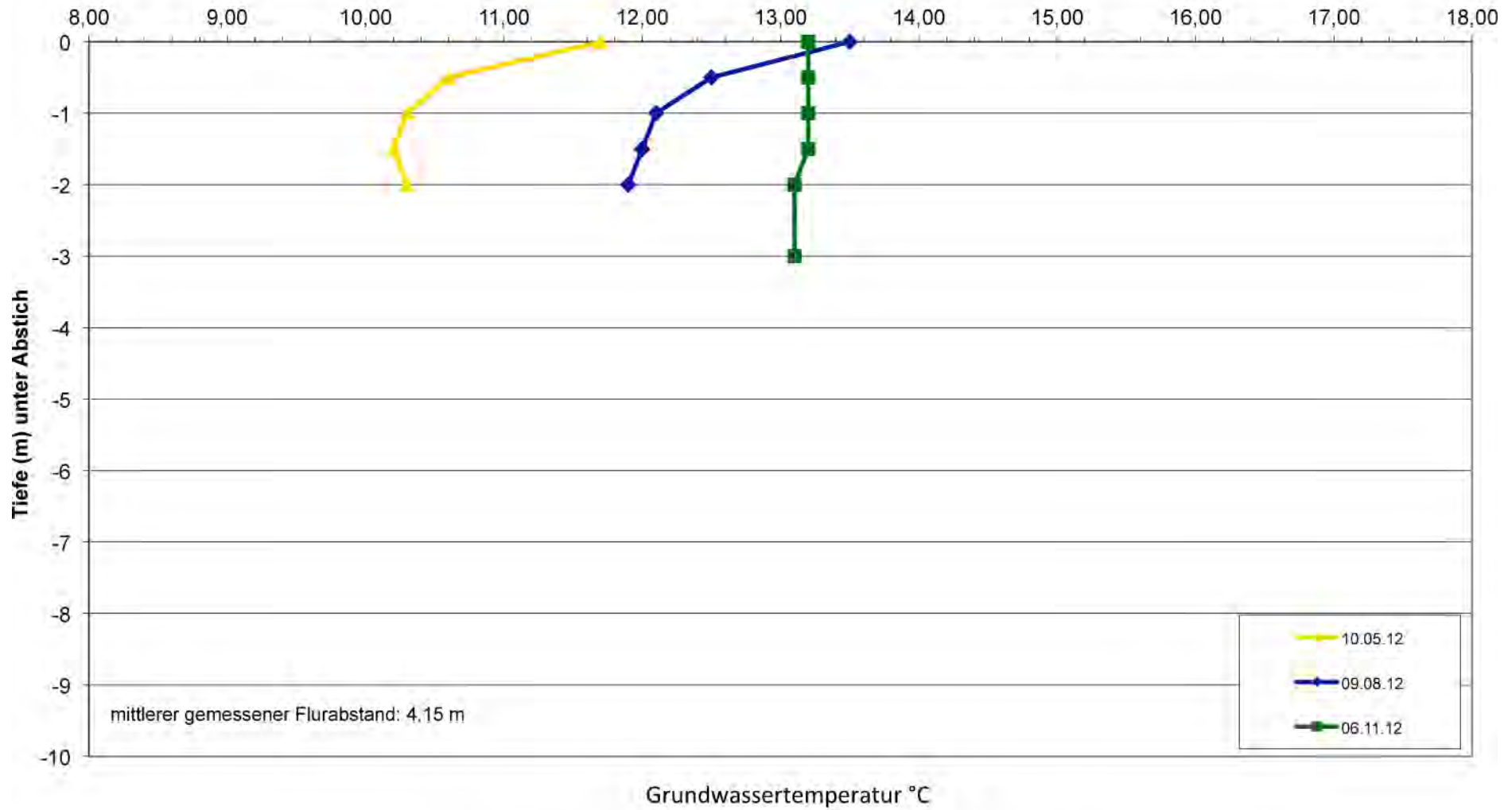
Temperaturmessung W47



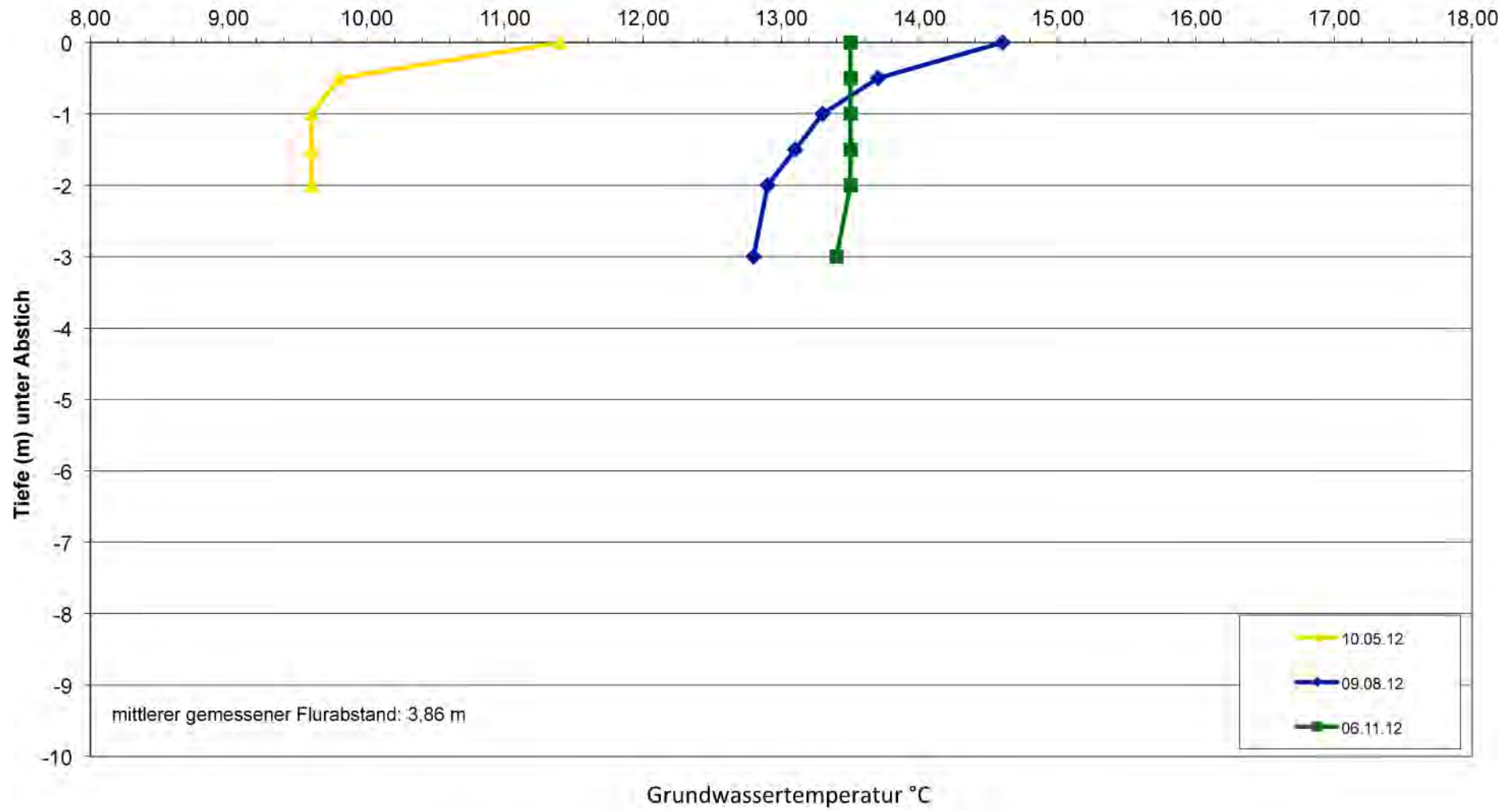
Temperaturmessung W48



Temperaturmessung W49

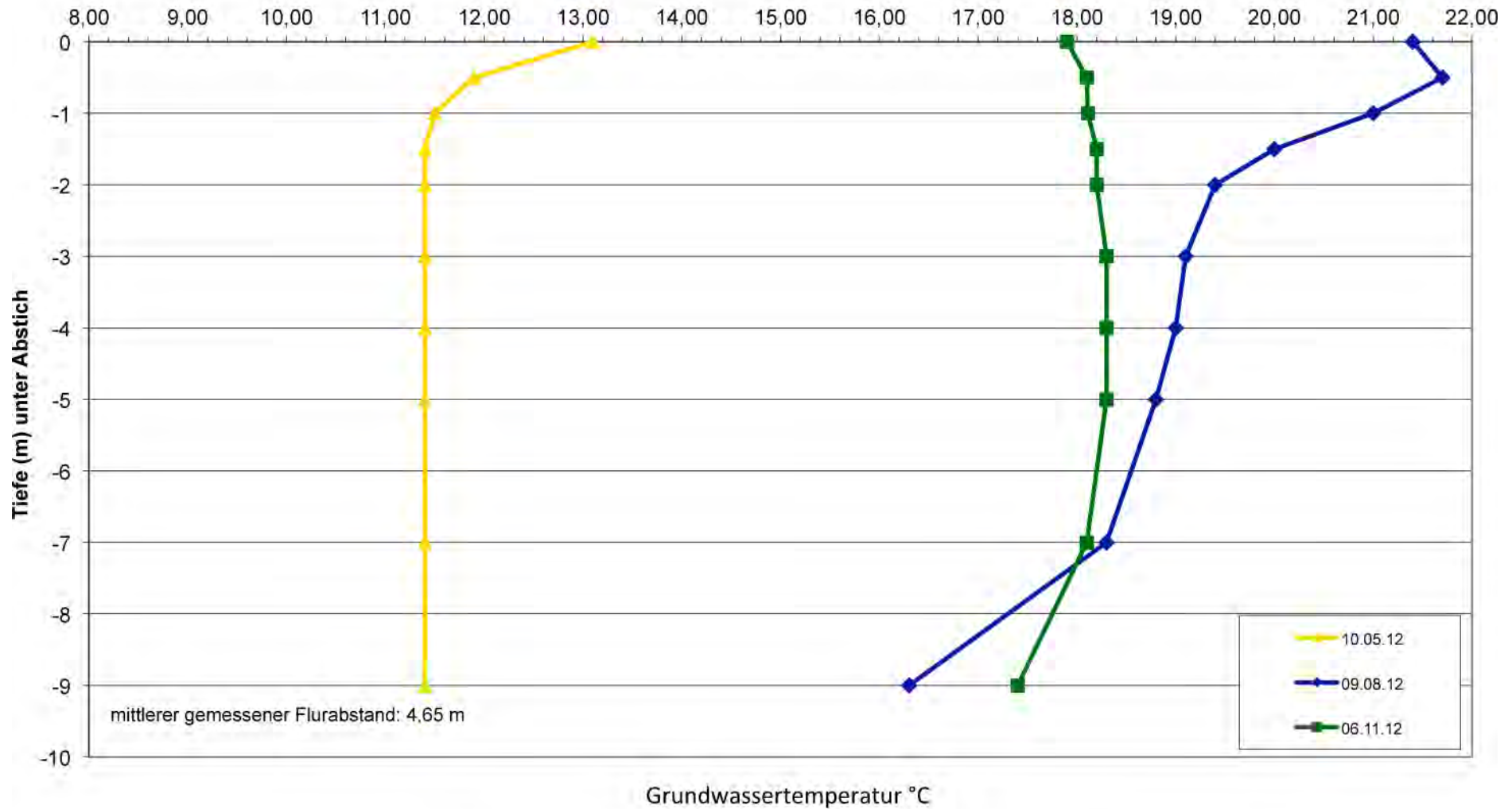


Temperaturmessung W50

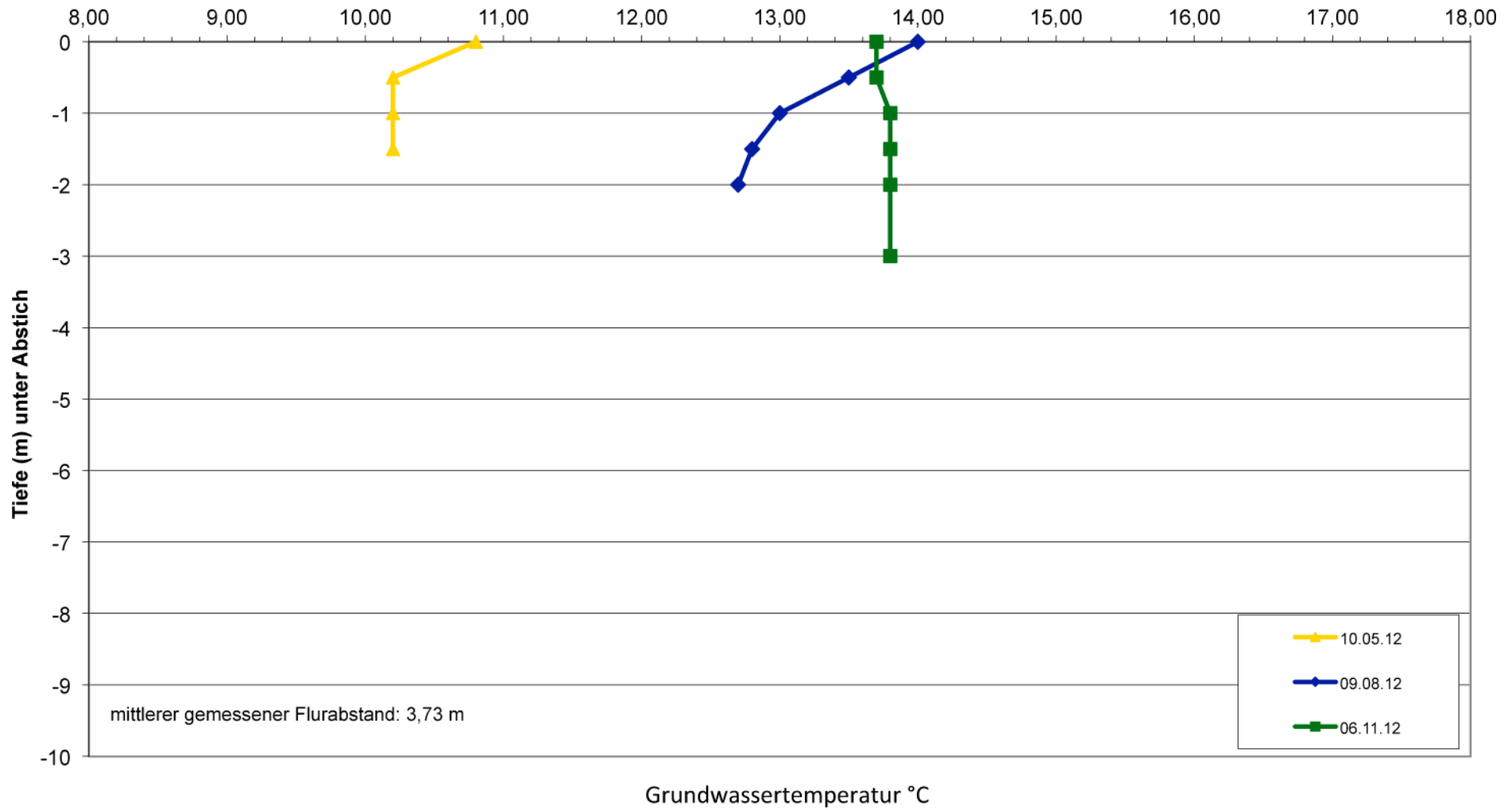


Temperaturmessung W51

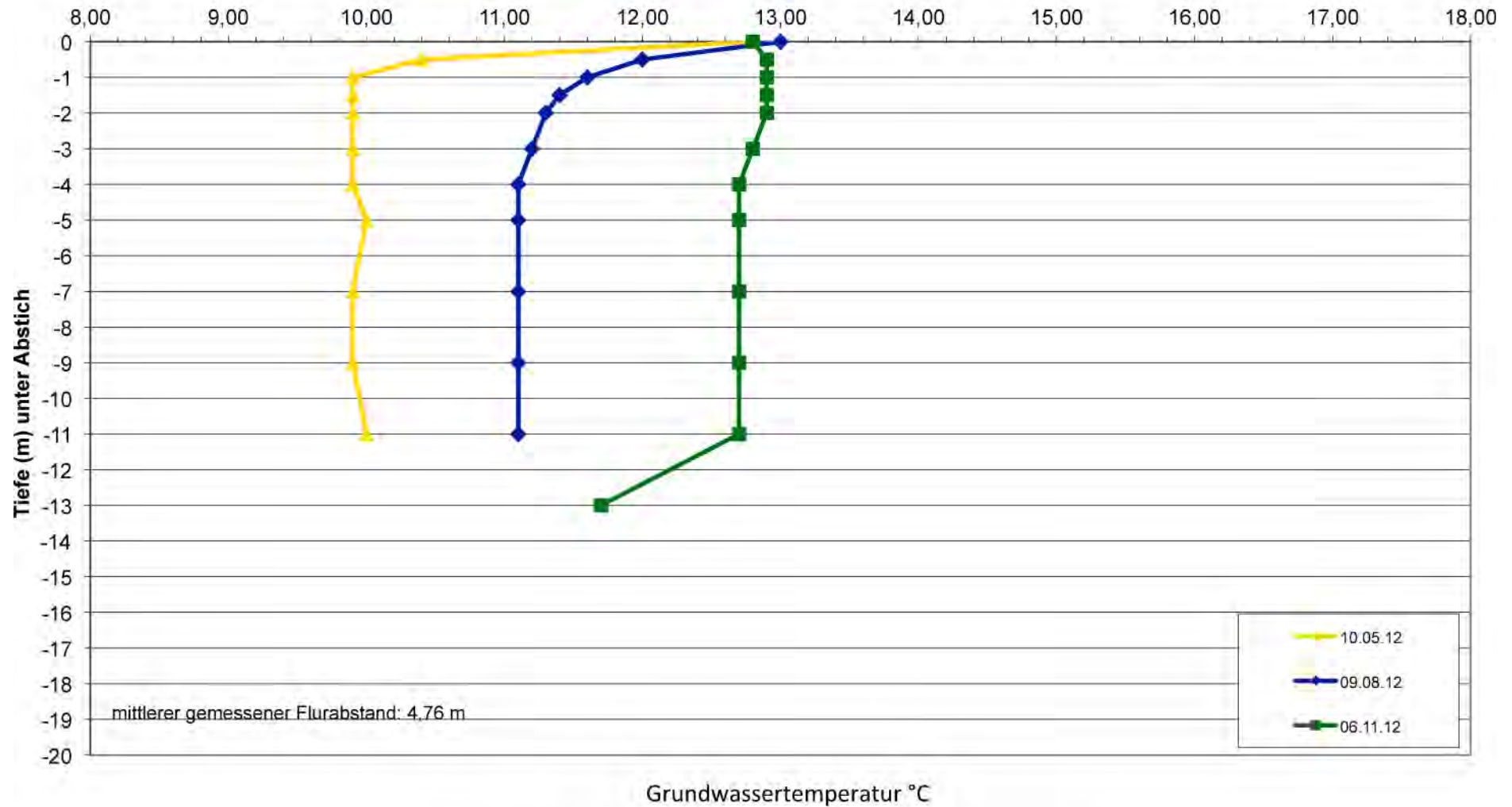
Achtung: andere Skalierung!



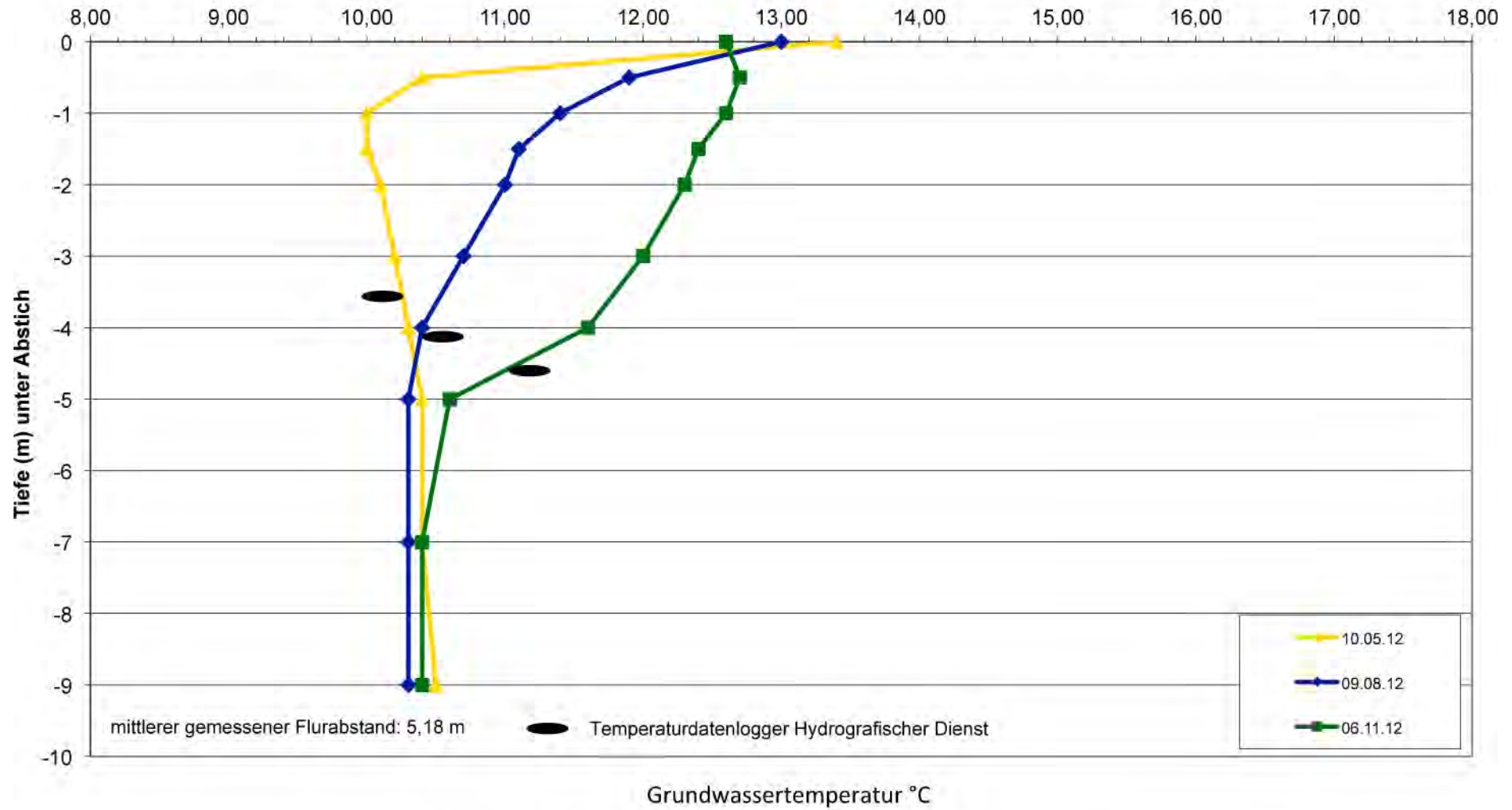
Temperaturmessung W52



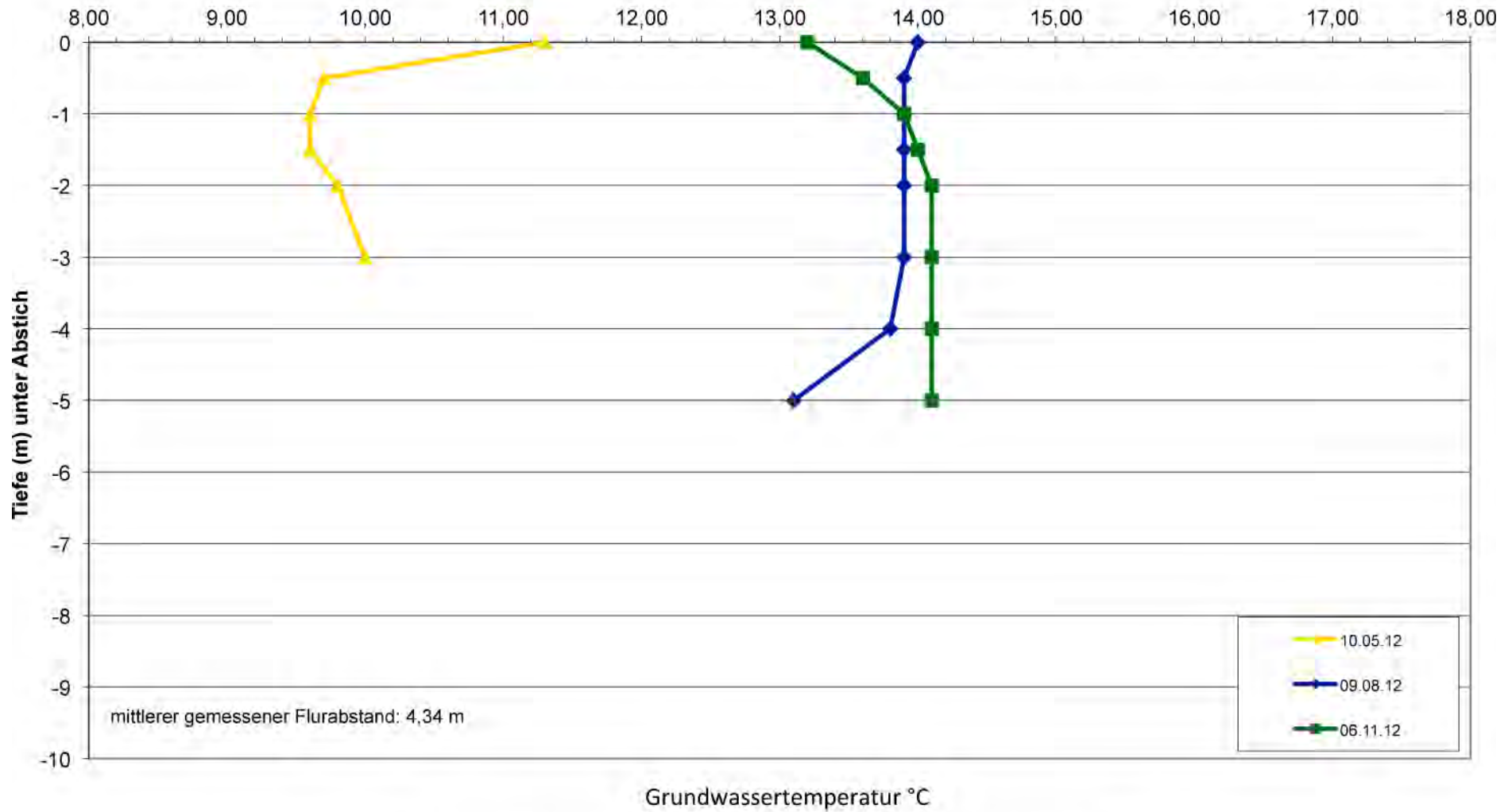
Temperaturmessung W53



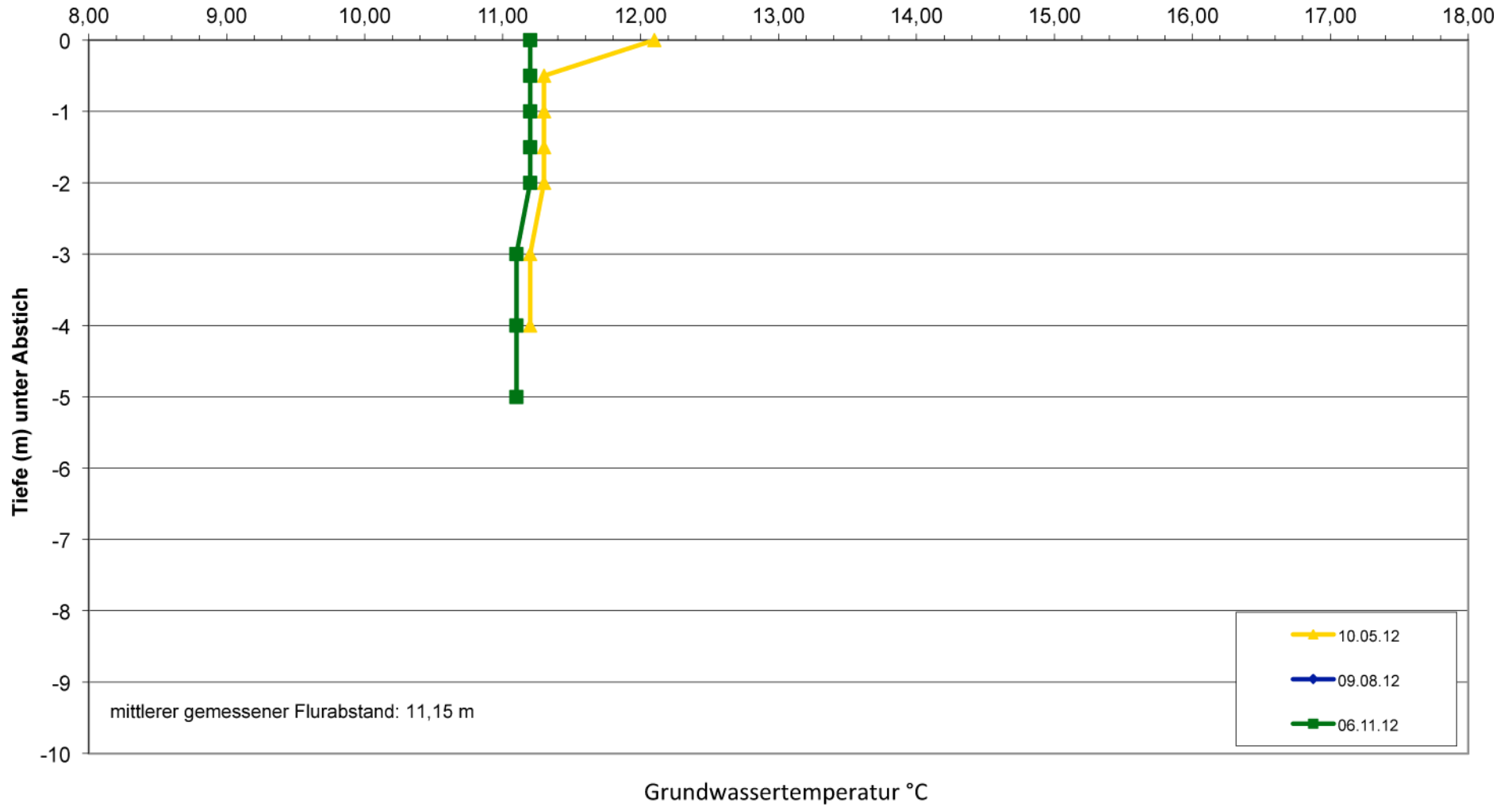
Temperaturmessung W54



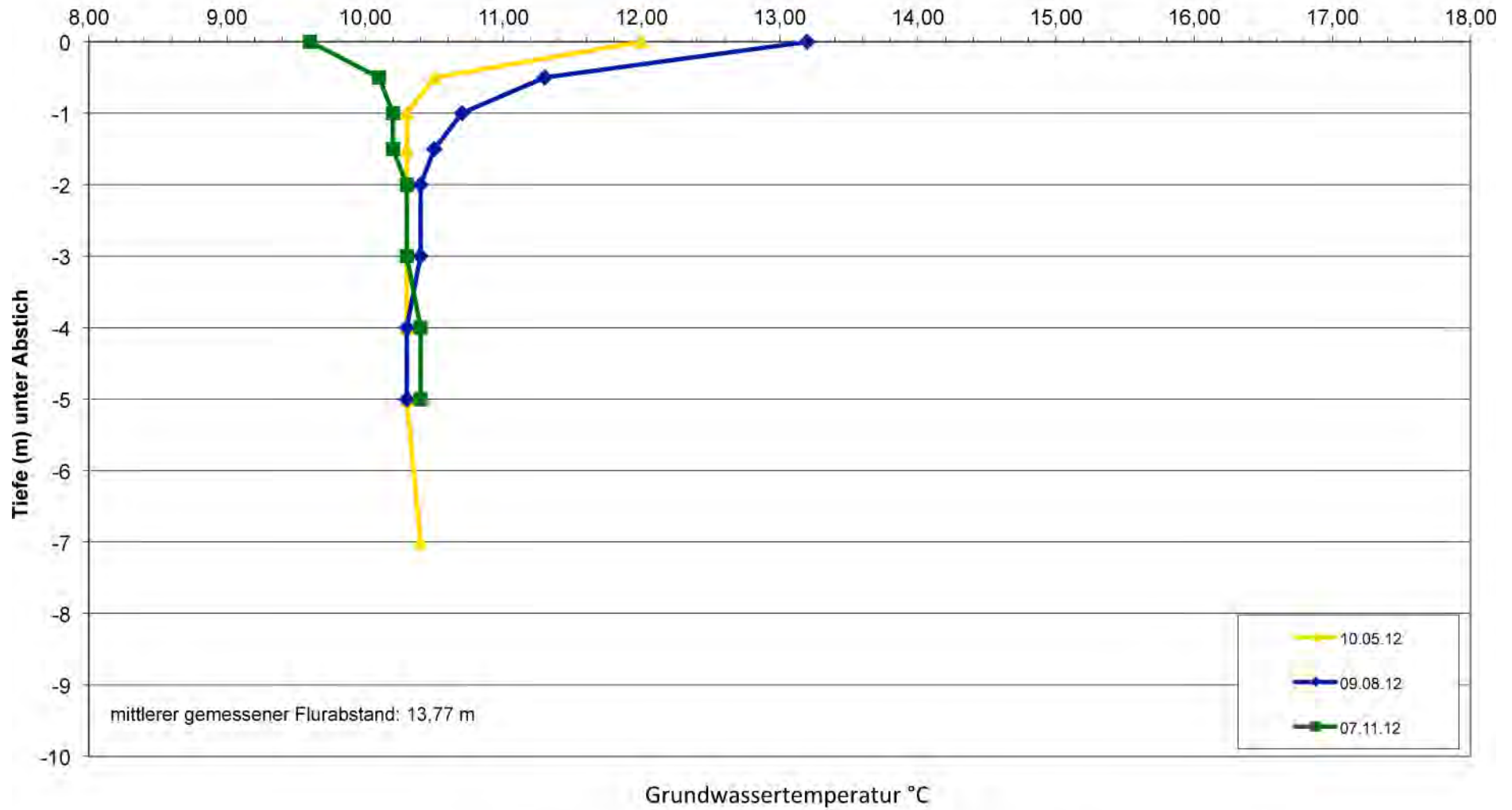
Temperaturmessung W55



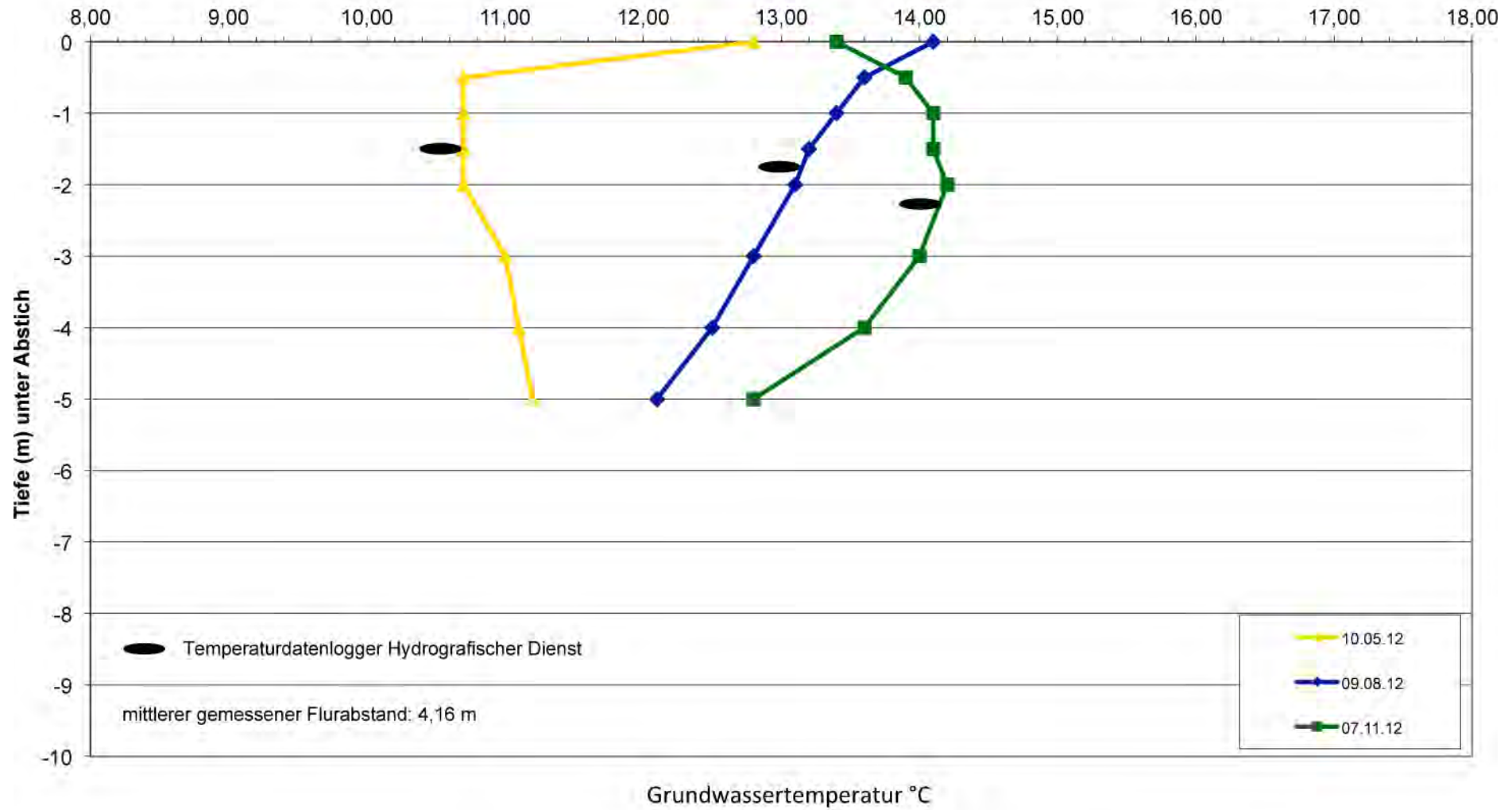
Temperaturmessung W56



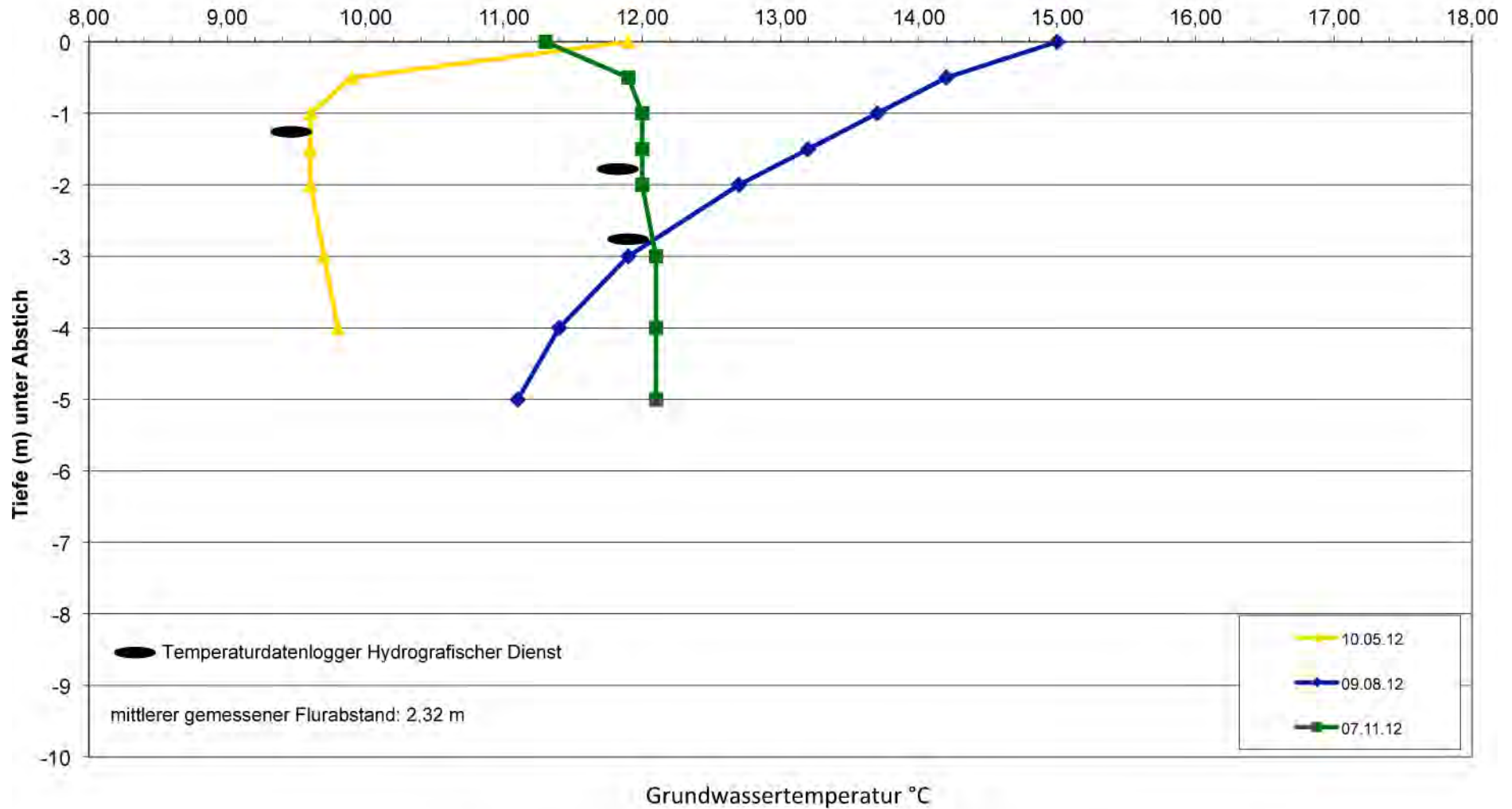
Temperaturmessung W57



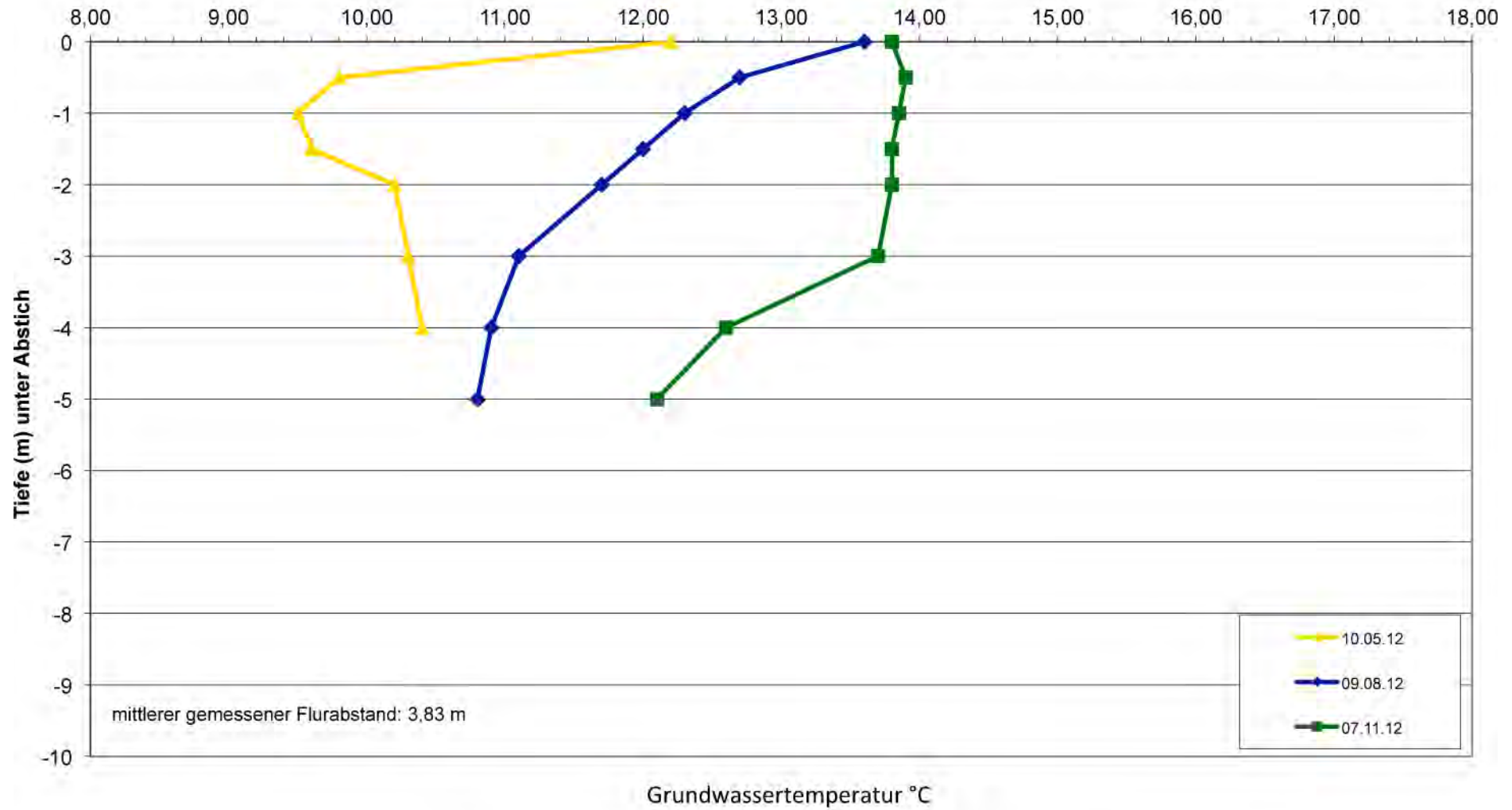
Temperaturmessung W58



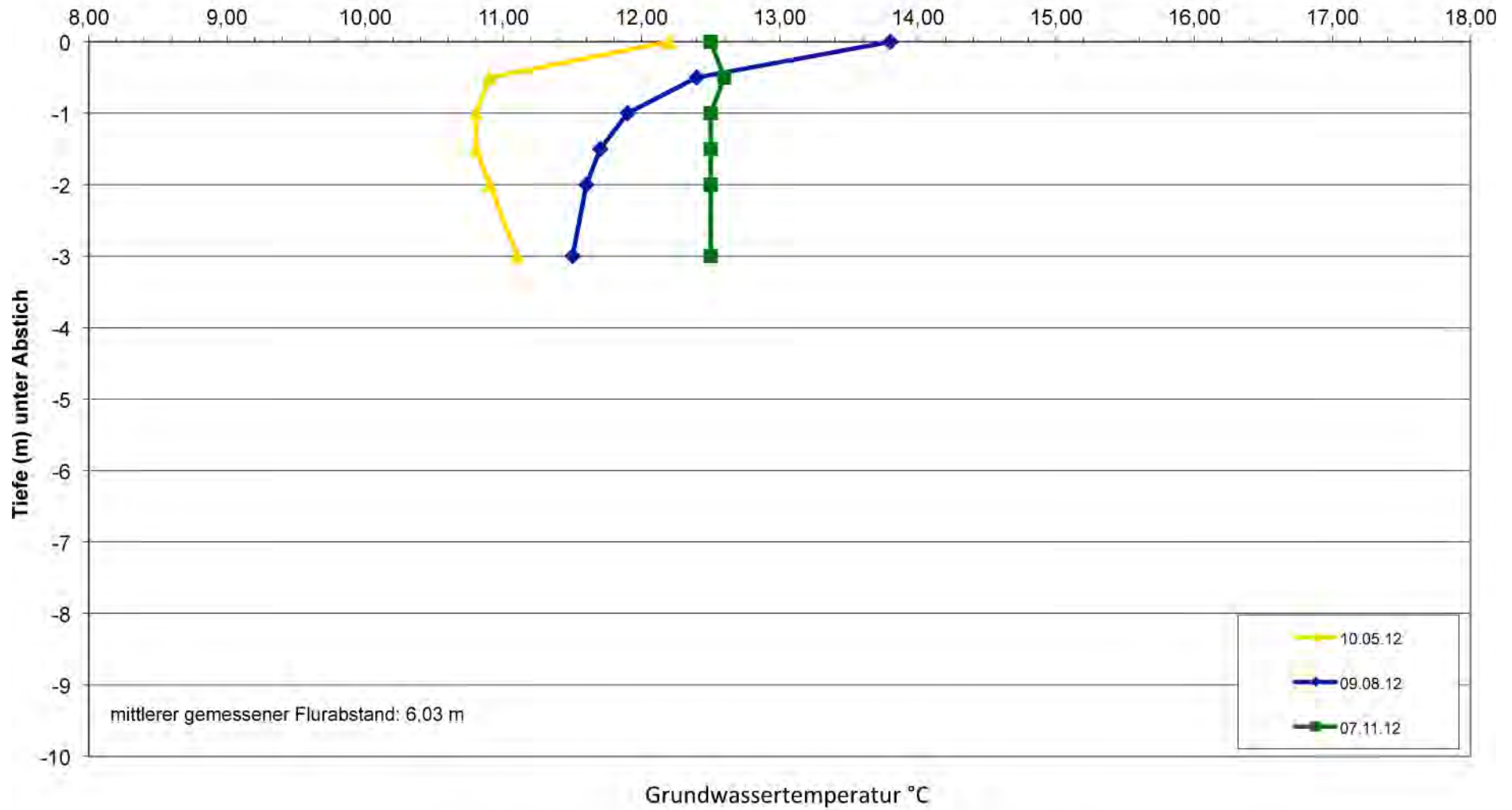
Temperaturmessung W59



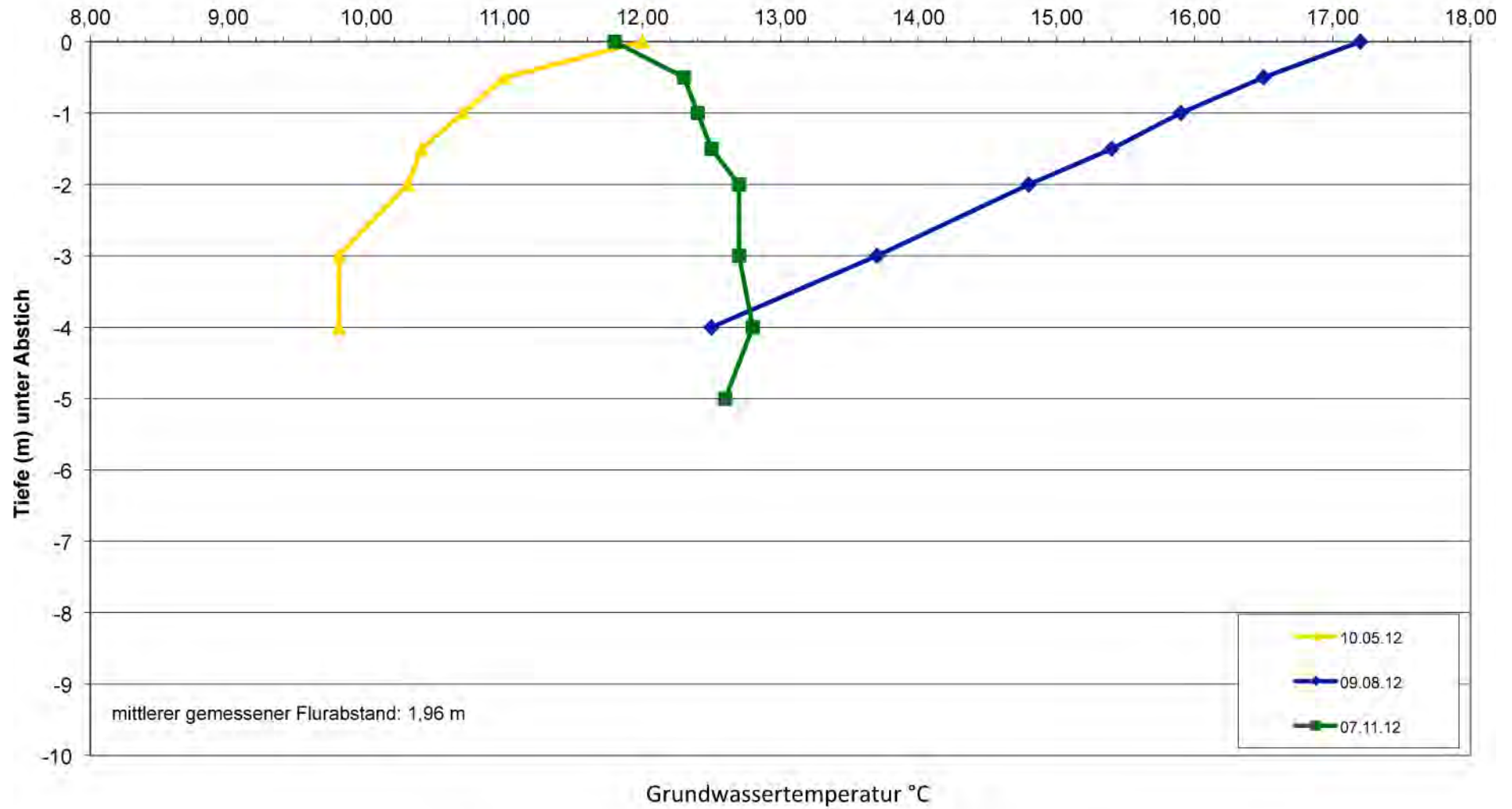
Temperaturmessung W60



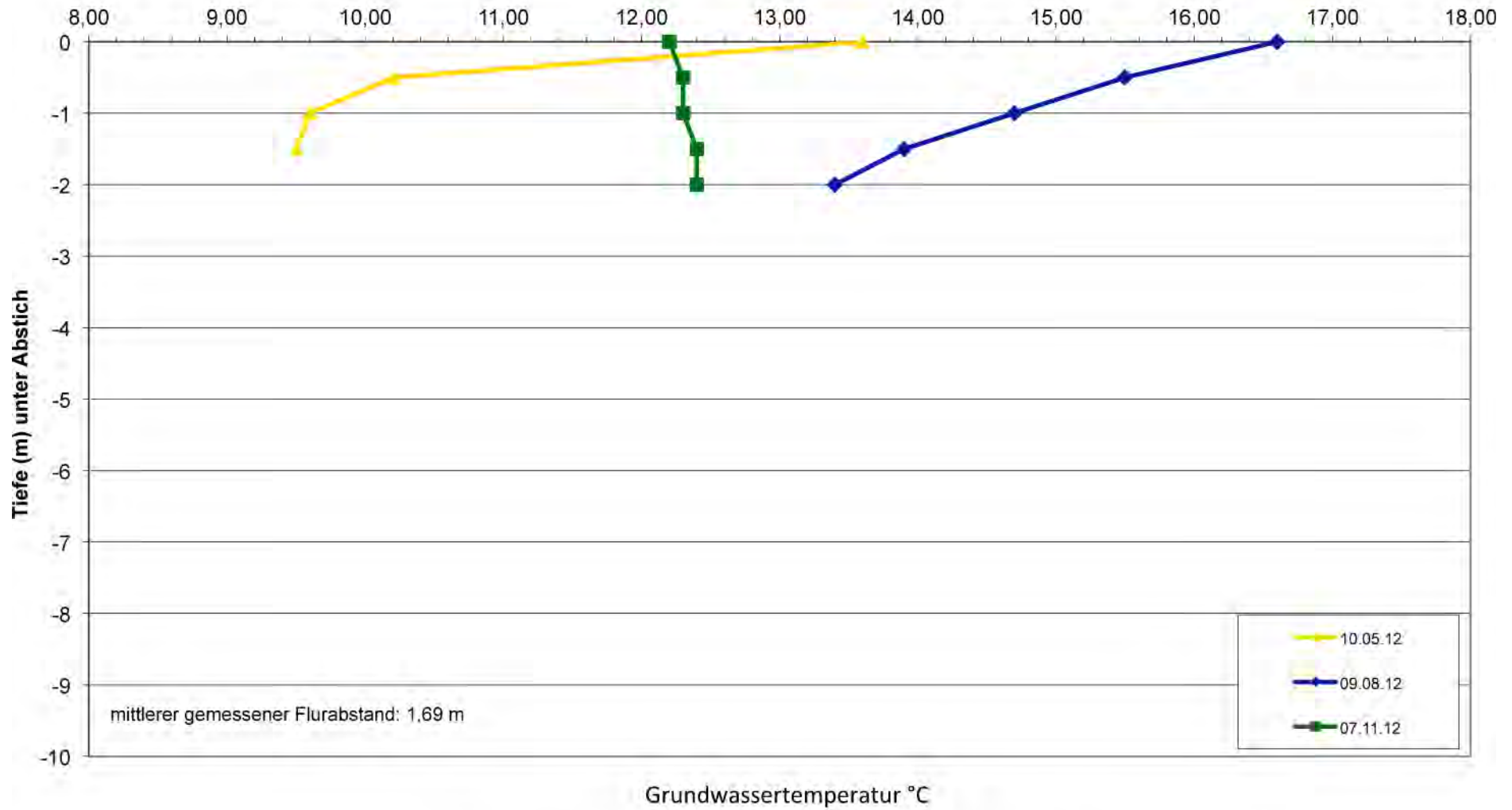
Temperaturmessung W61



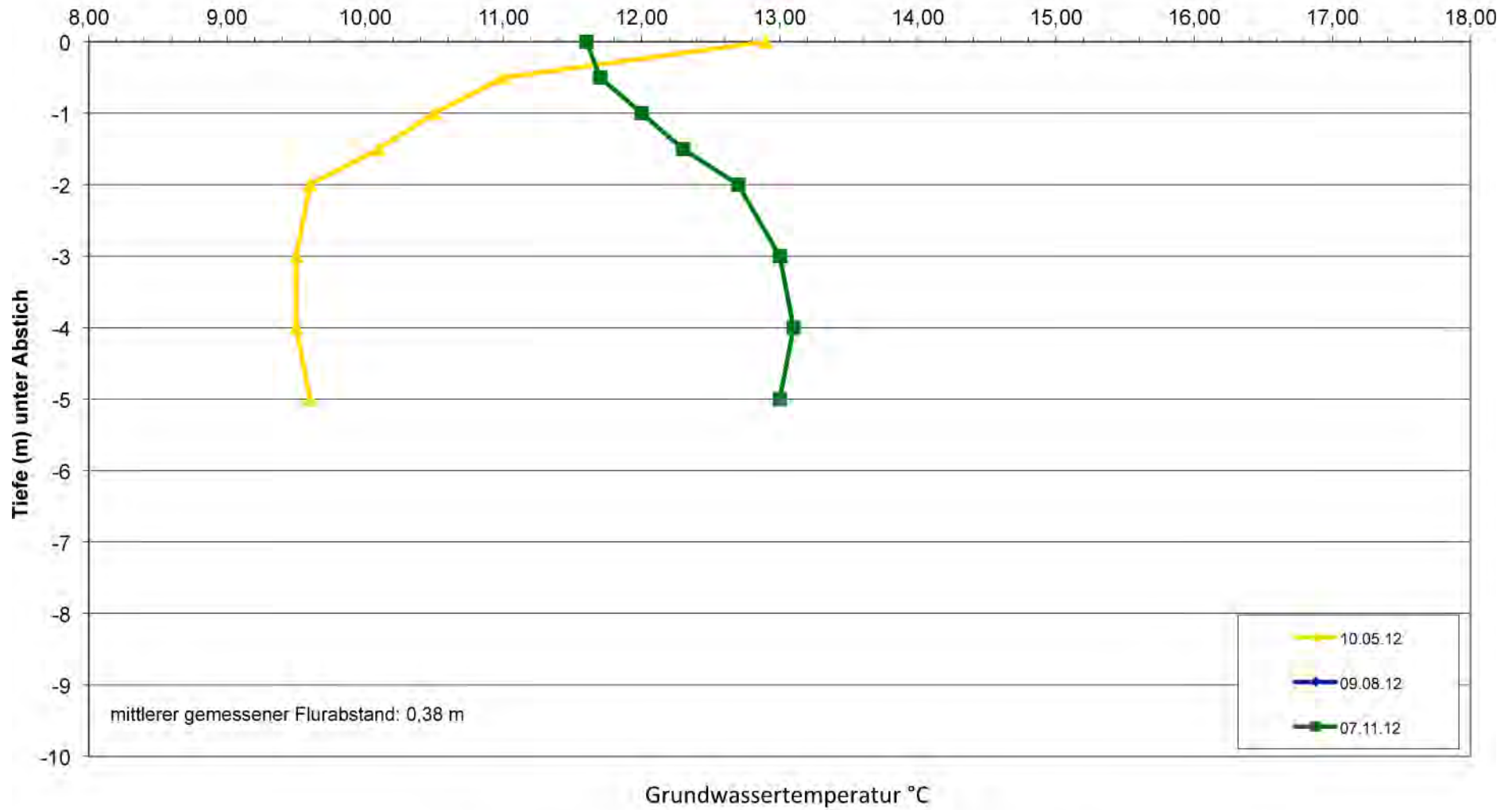
Temperaturmessung W62



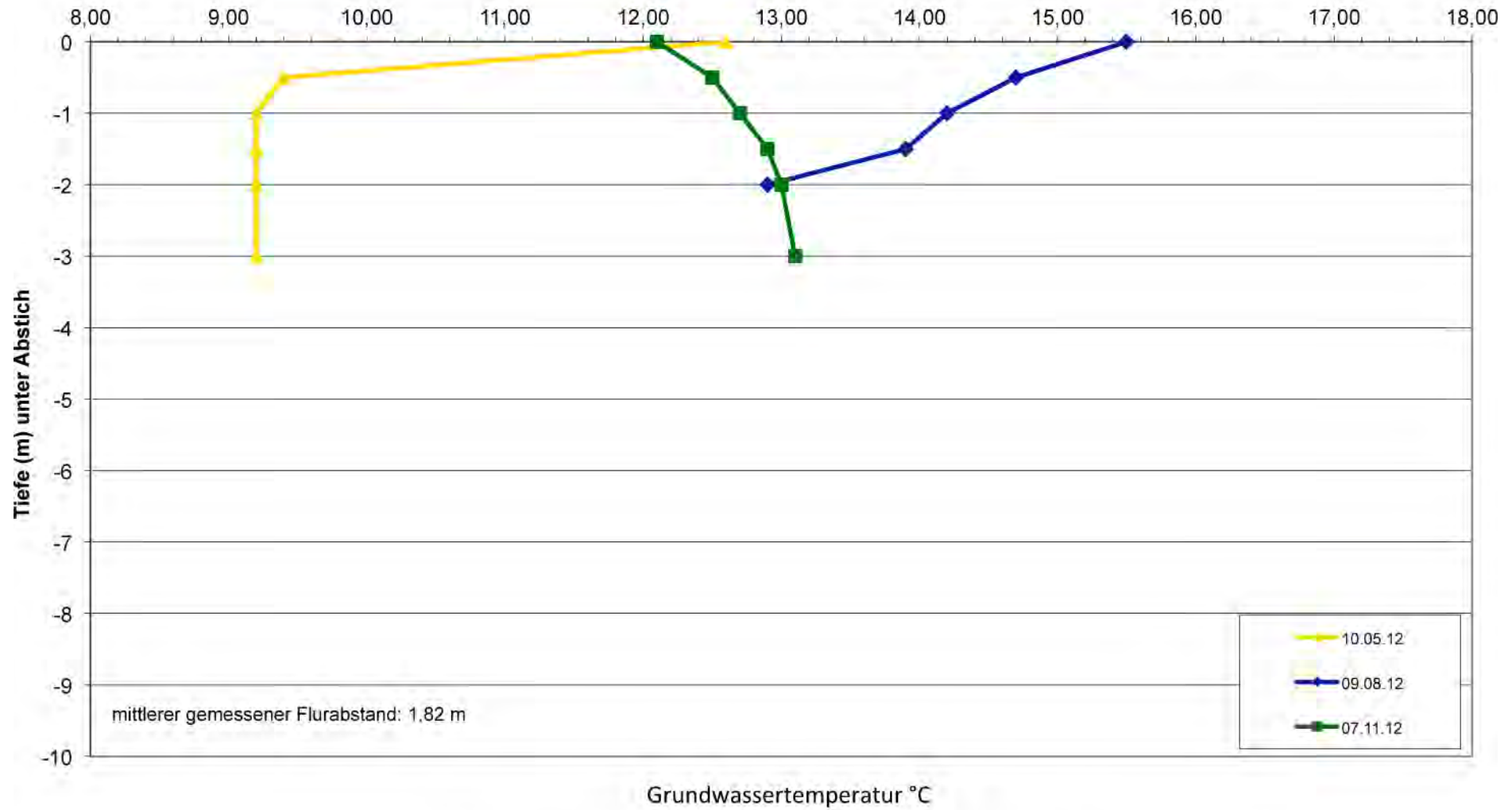
Temperaturmessung W63



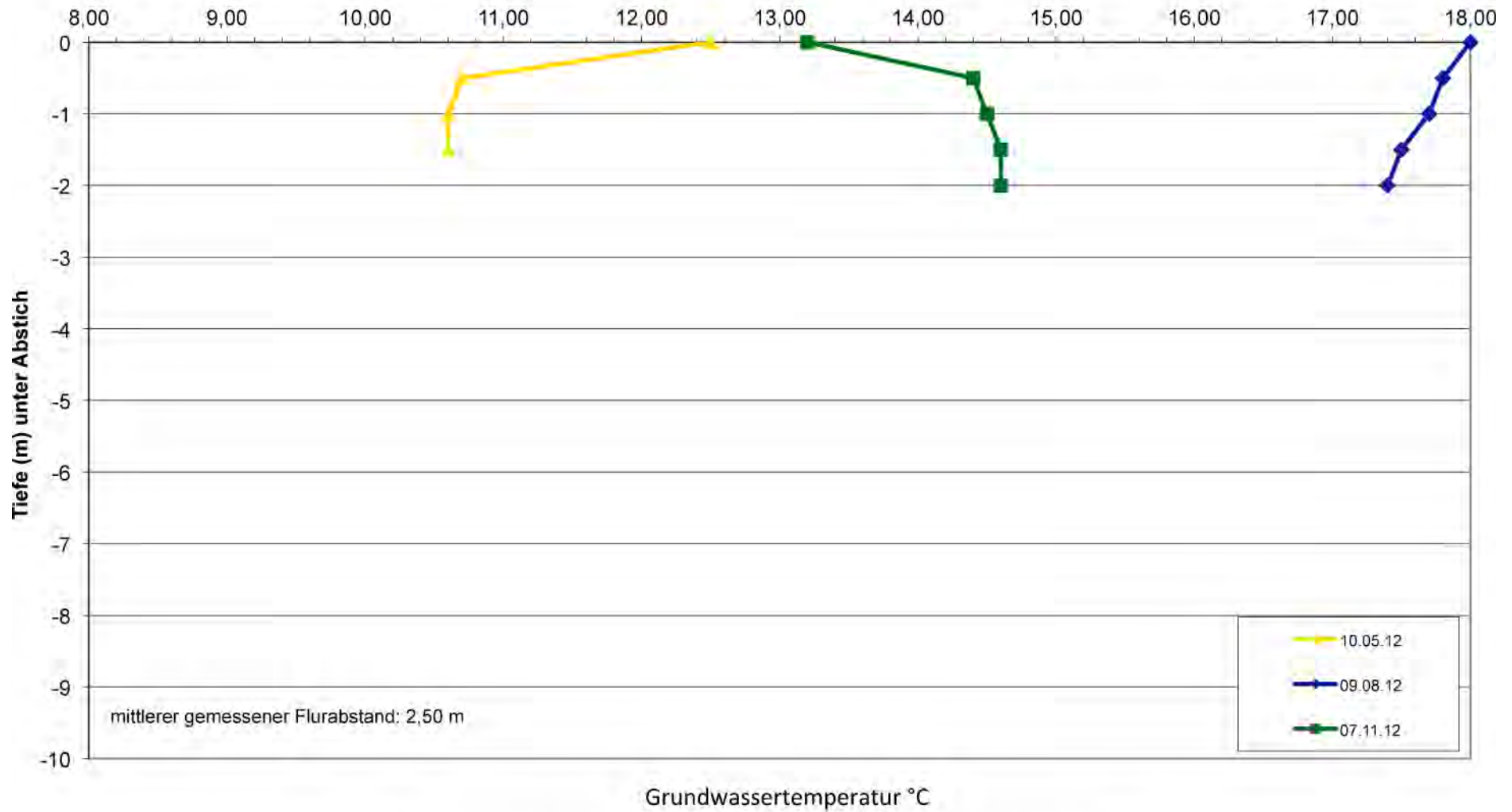
Temperaturmessung W64



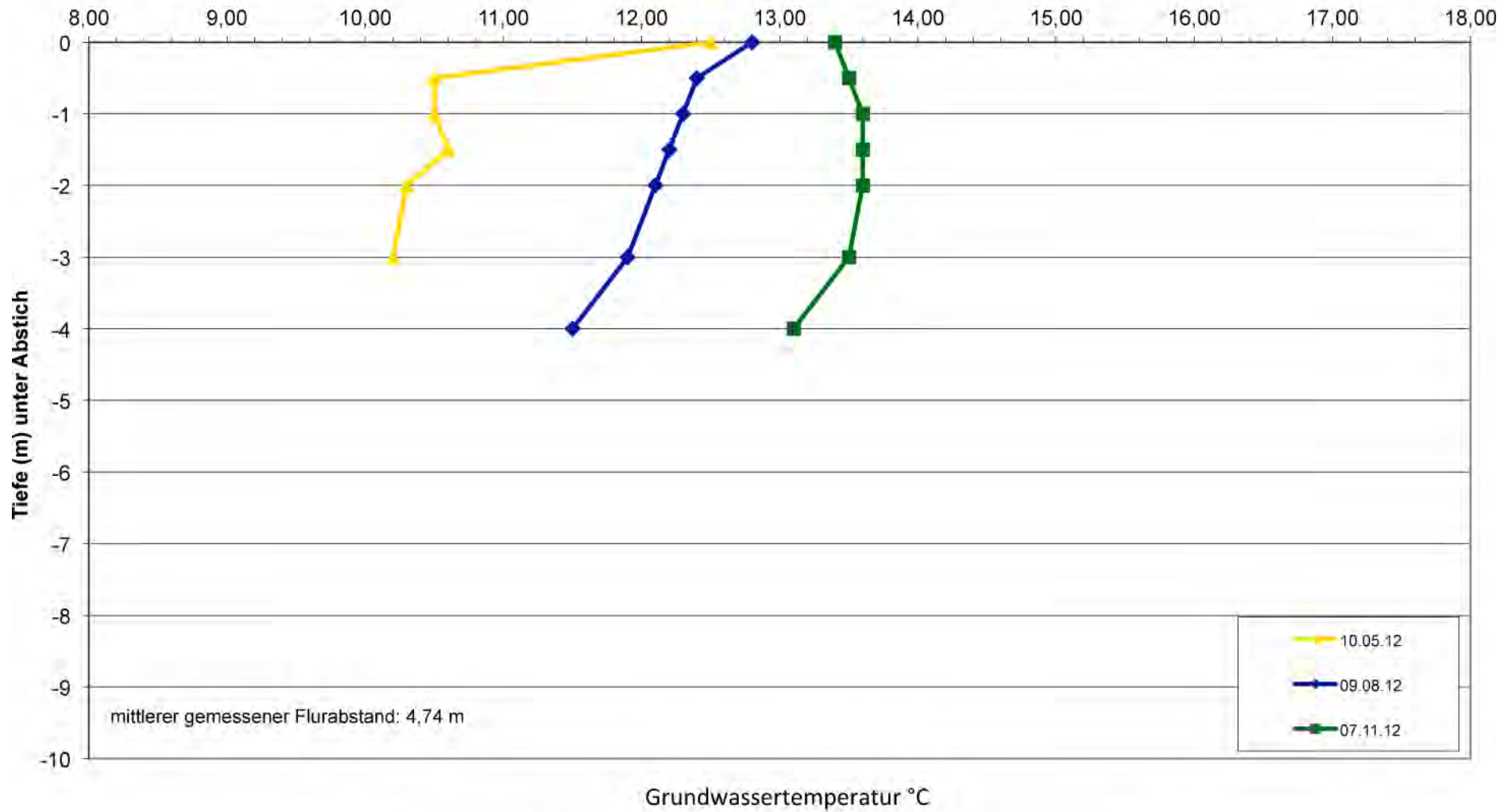
Temperaturmessung W65



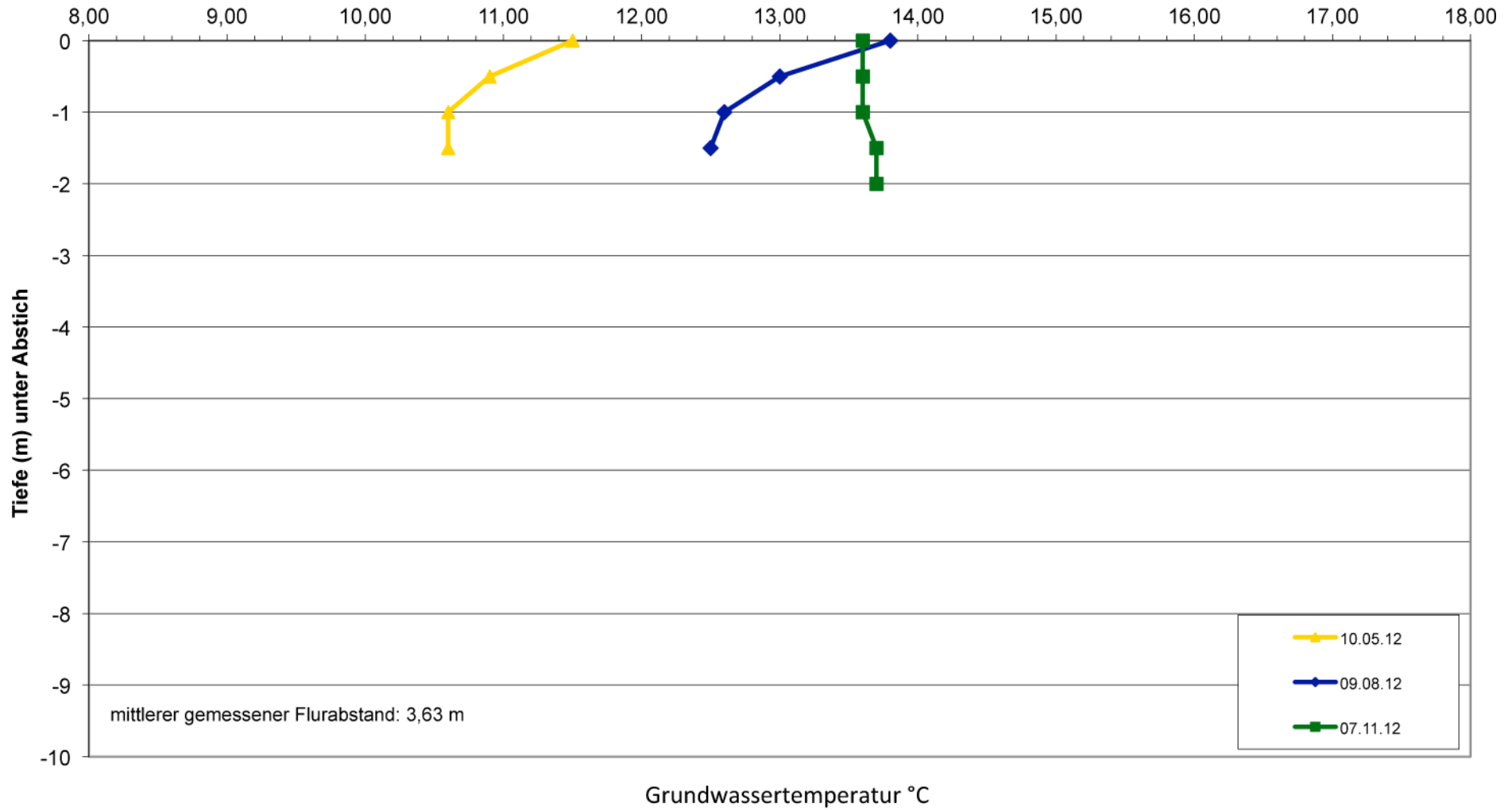
Temperaturmessung W66



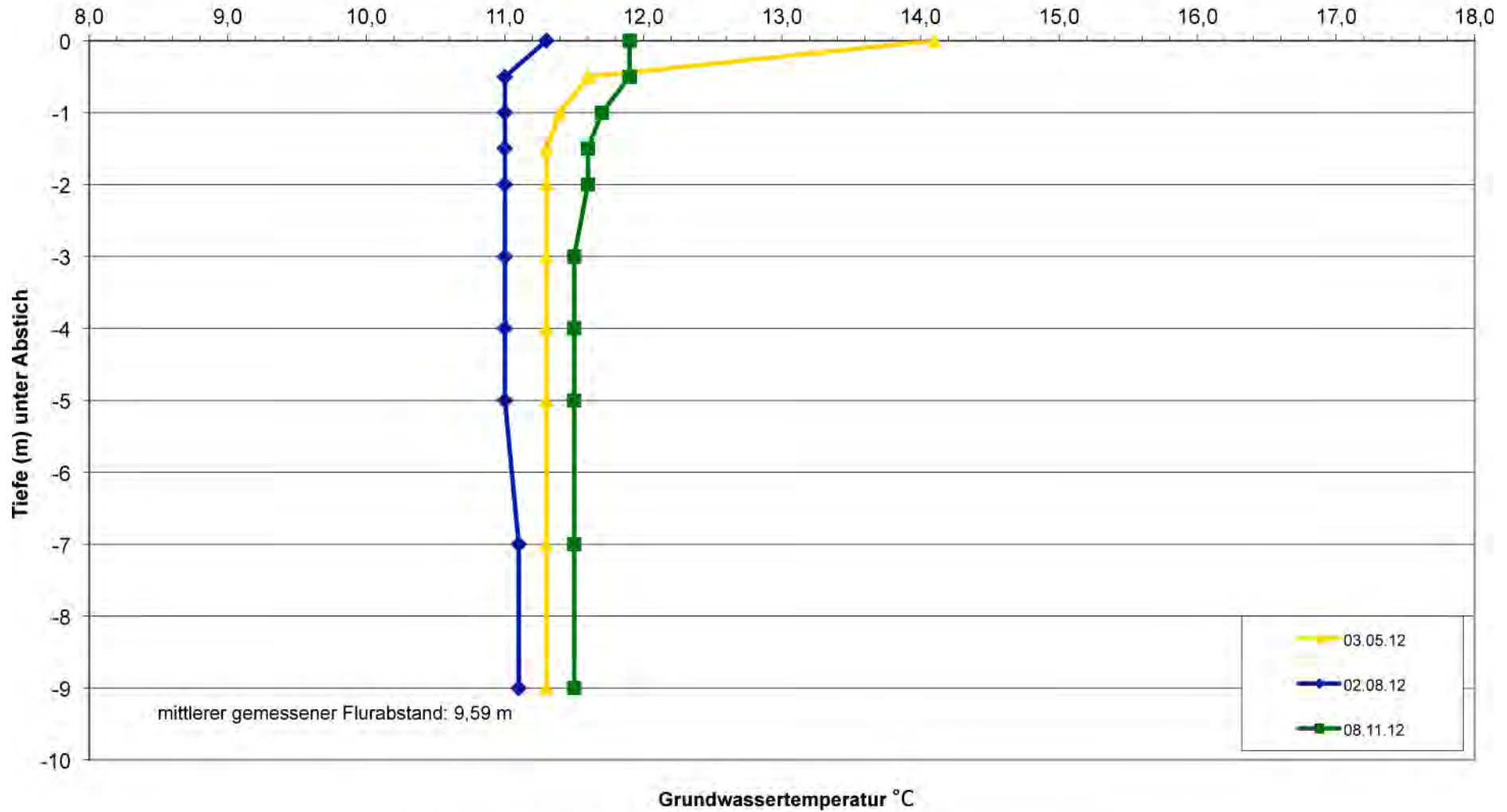
Temperaturmessung W67



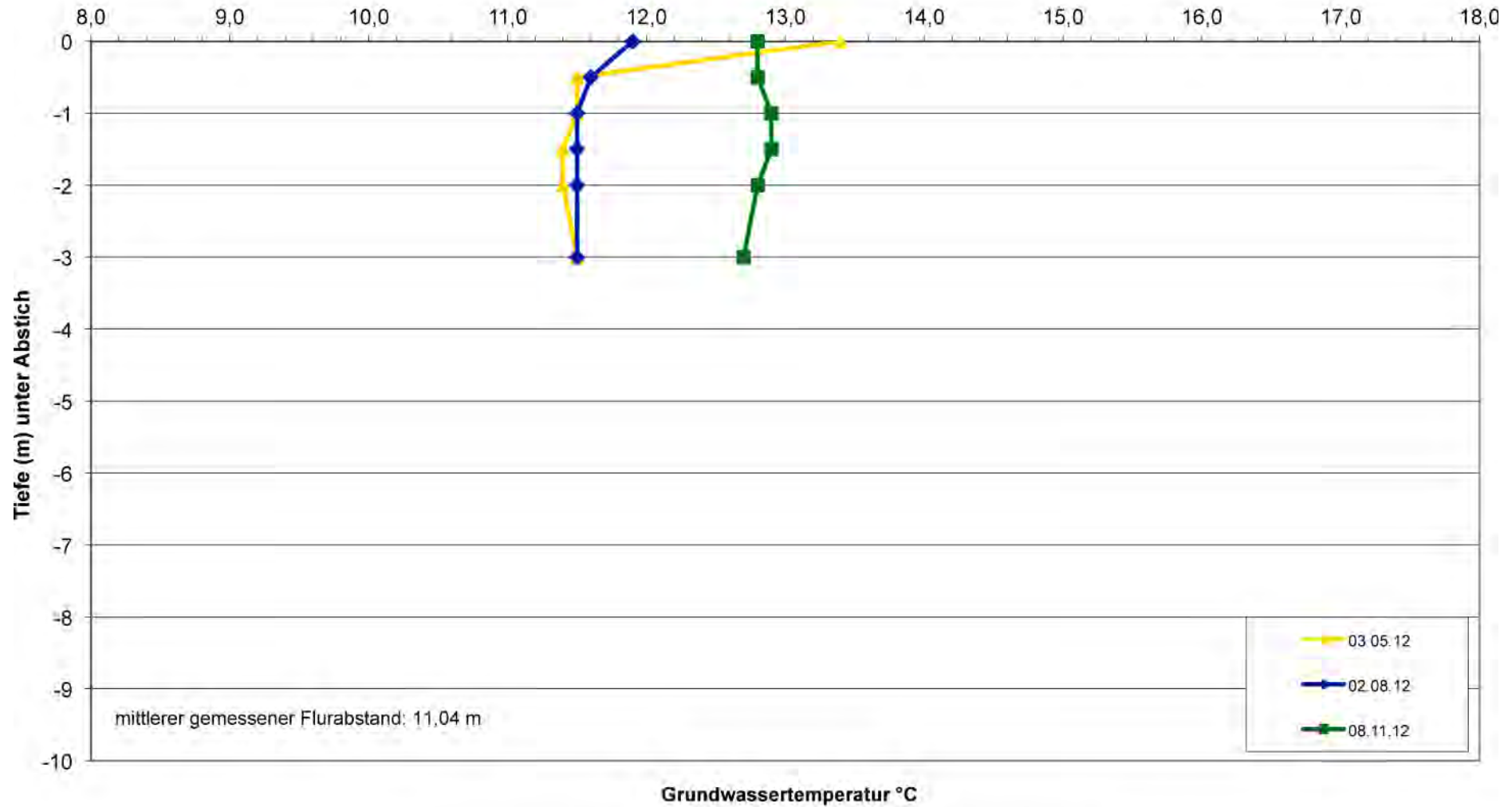
Temperaturmessung W68



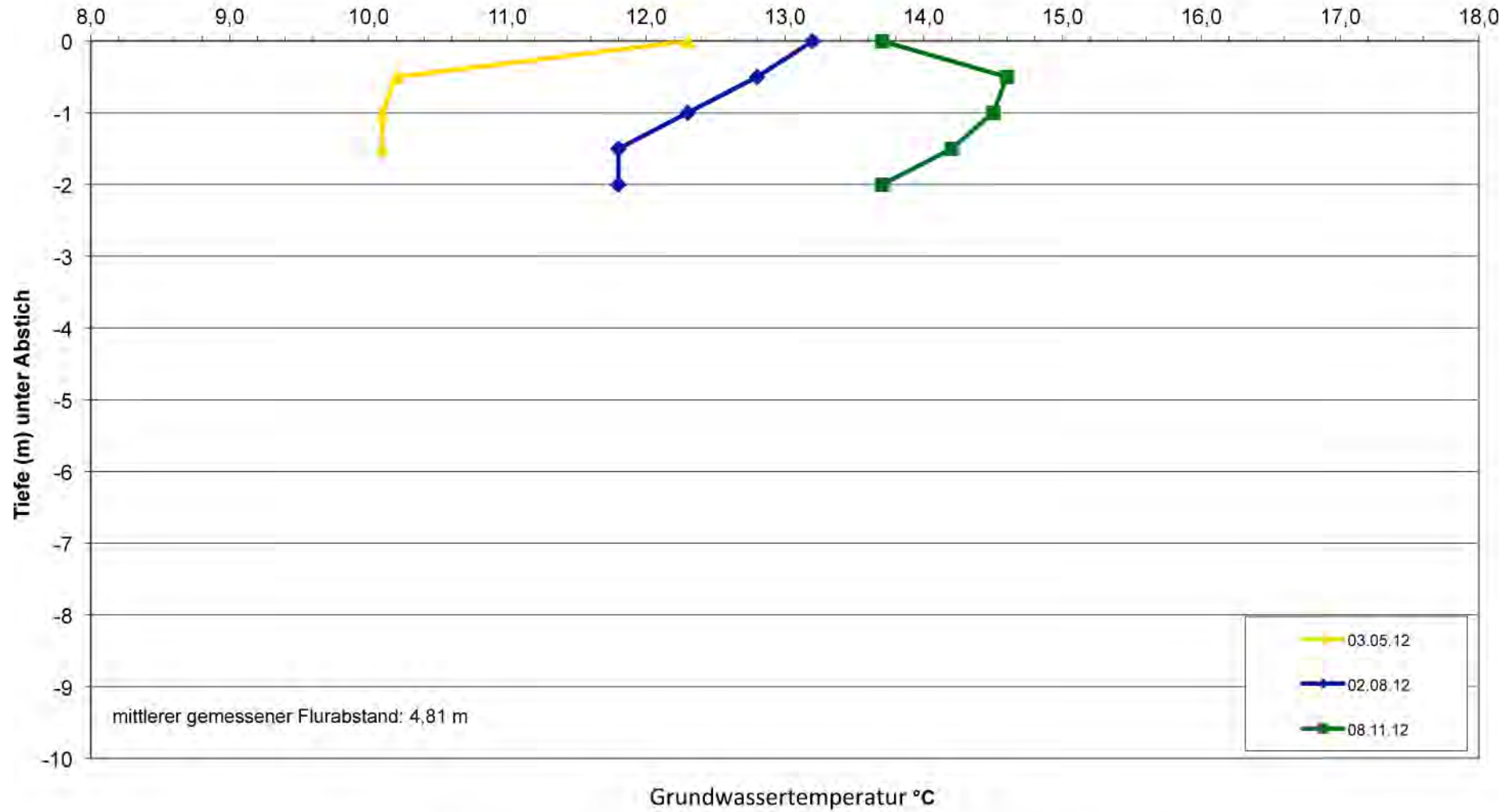
Temperaturmessung O1



Temperaturmessung O2

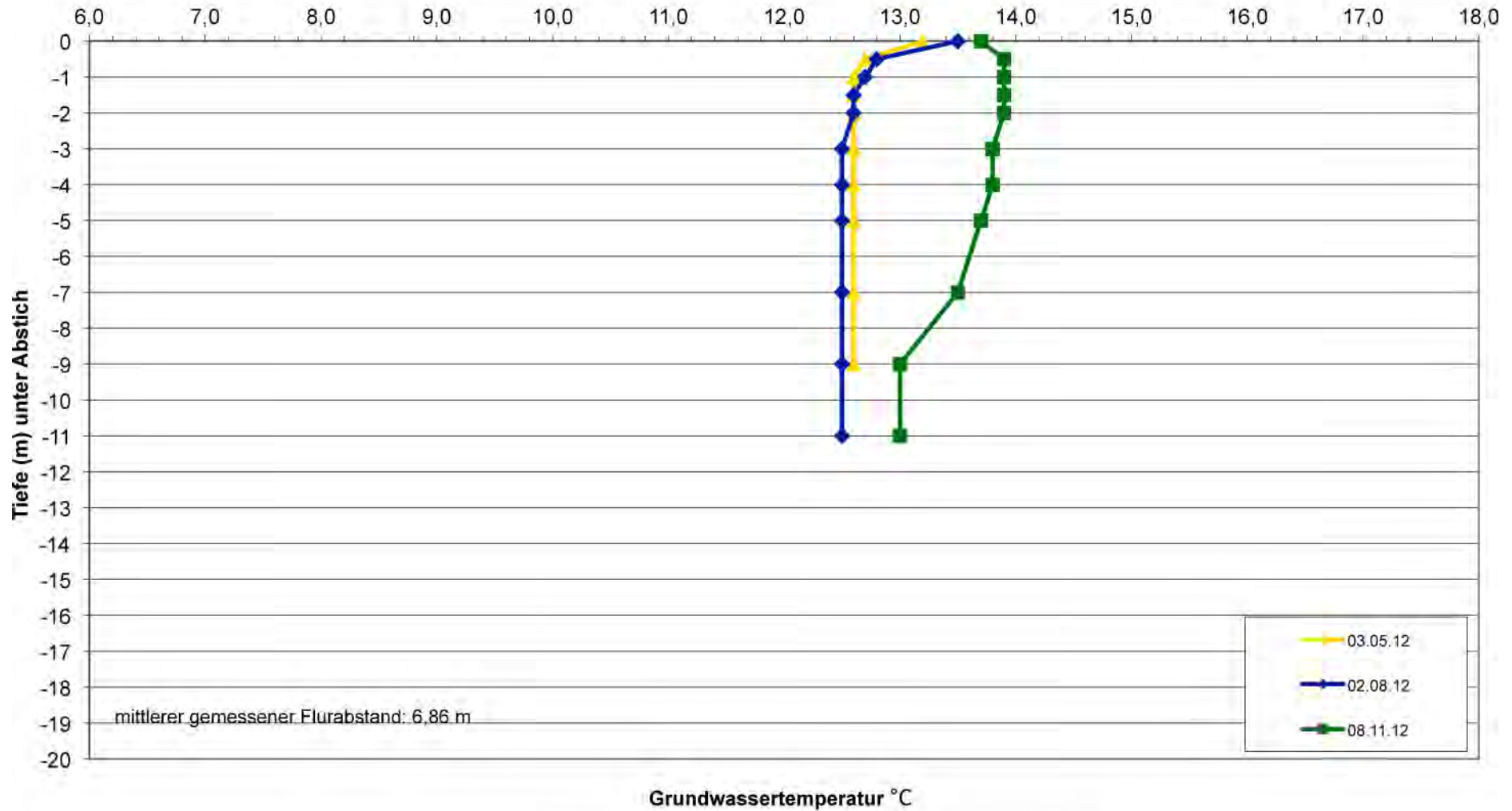


Temperaturmessung O3

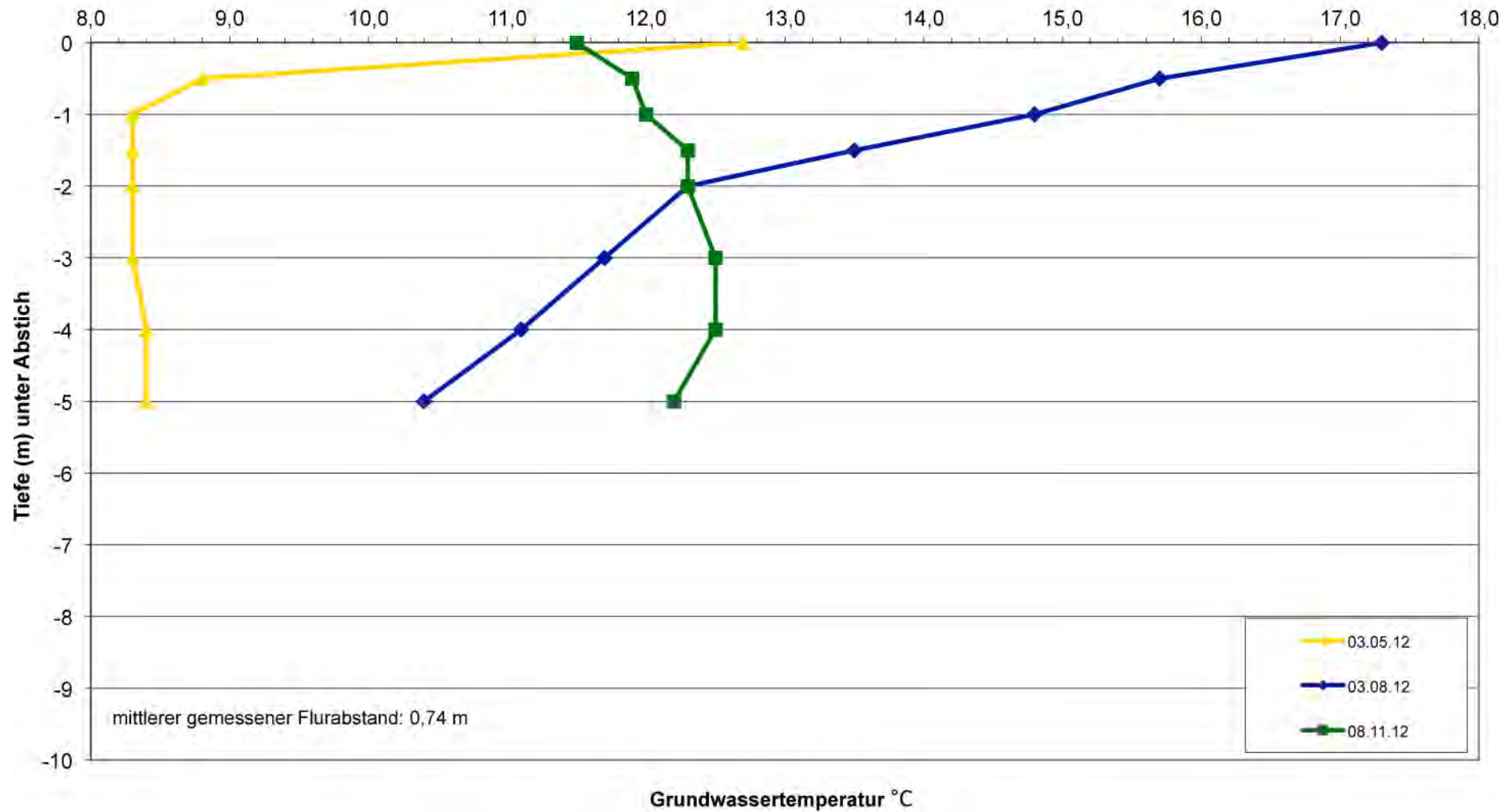


Temperaturmessung O4

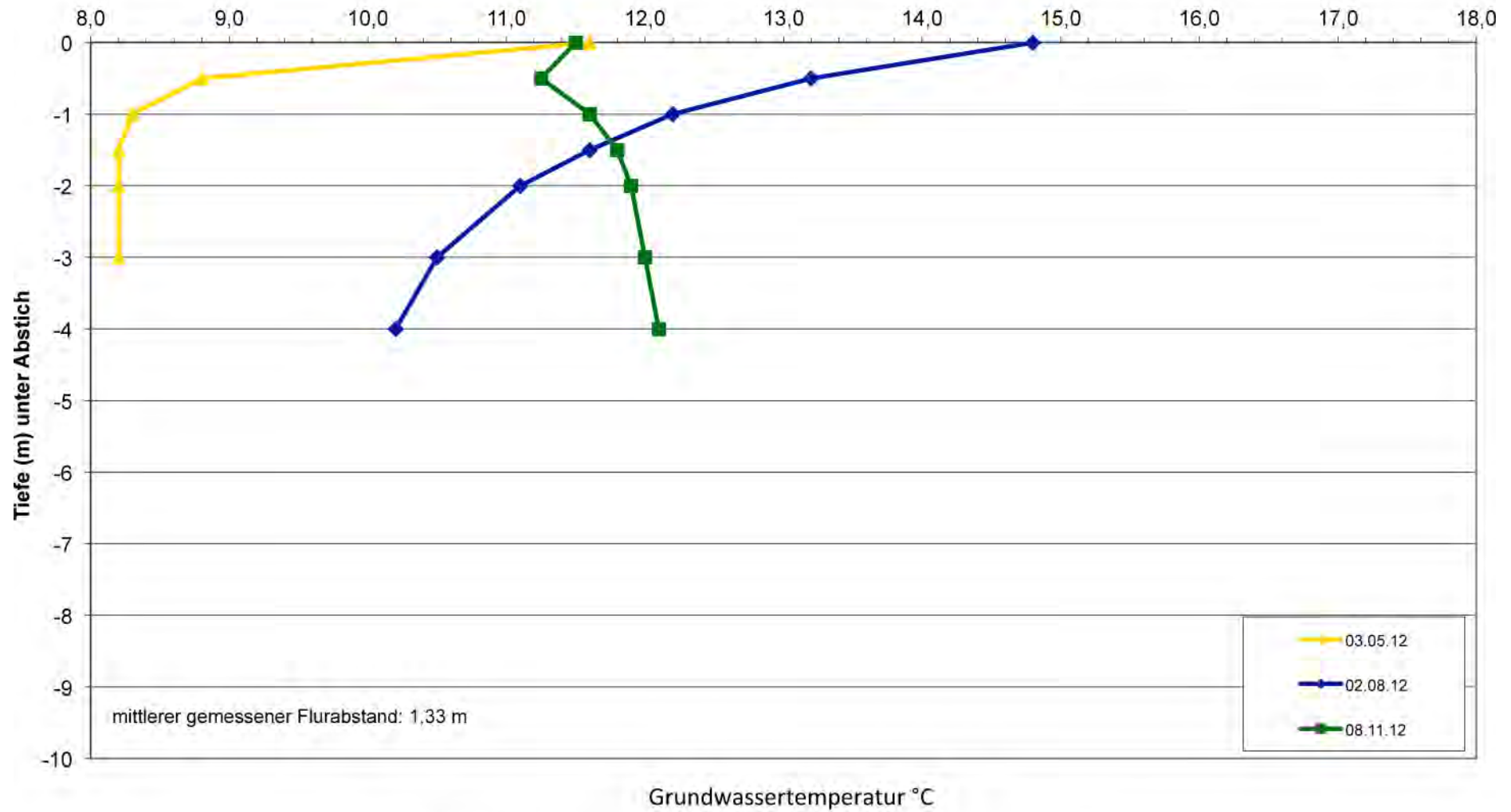
Achtung: andere Skalierung!



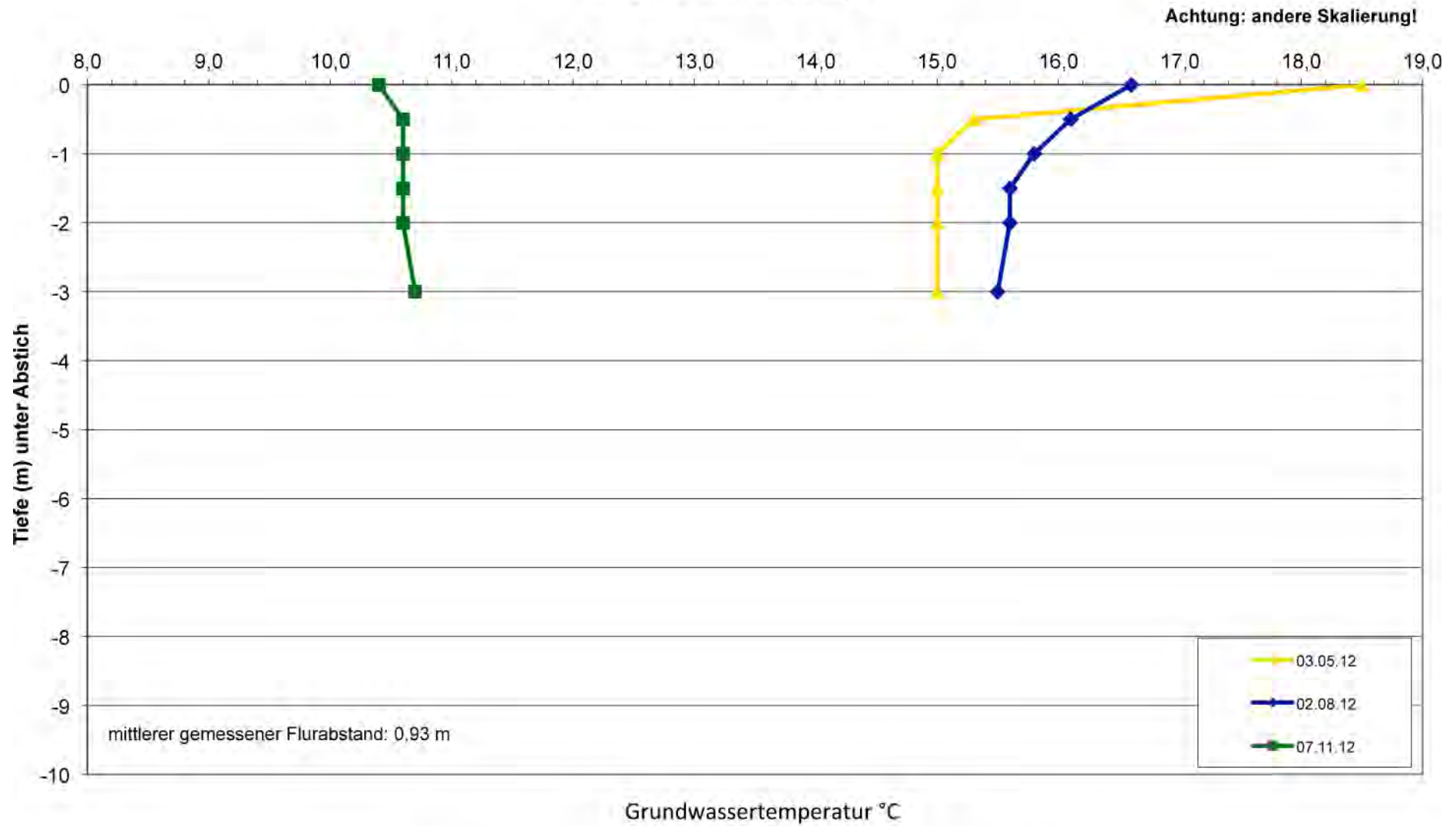
Temperaturmessung O5



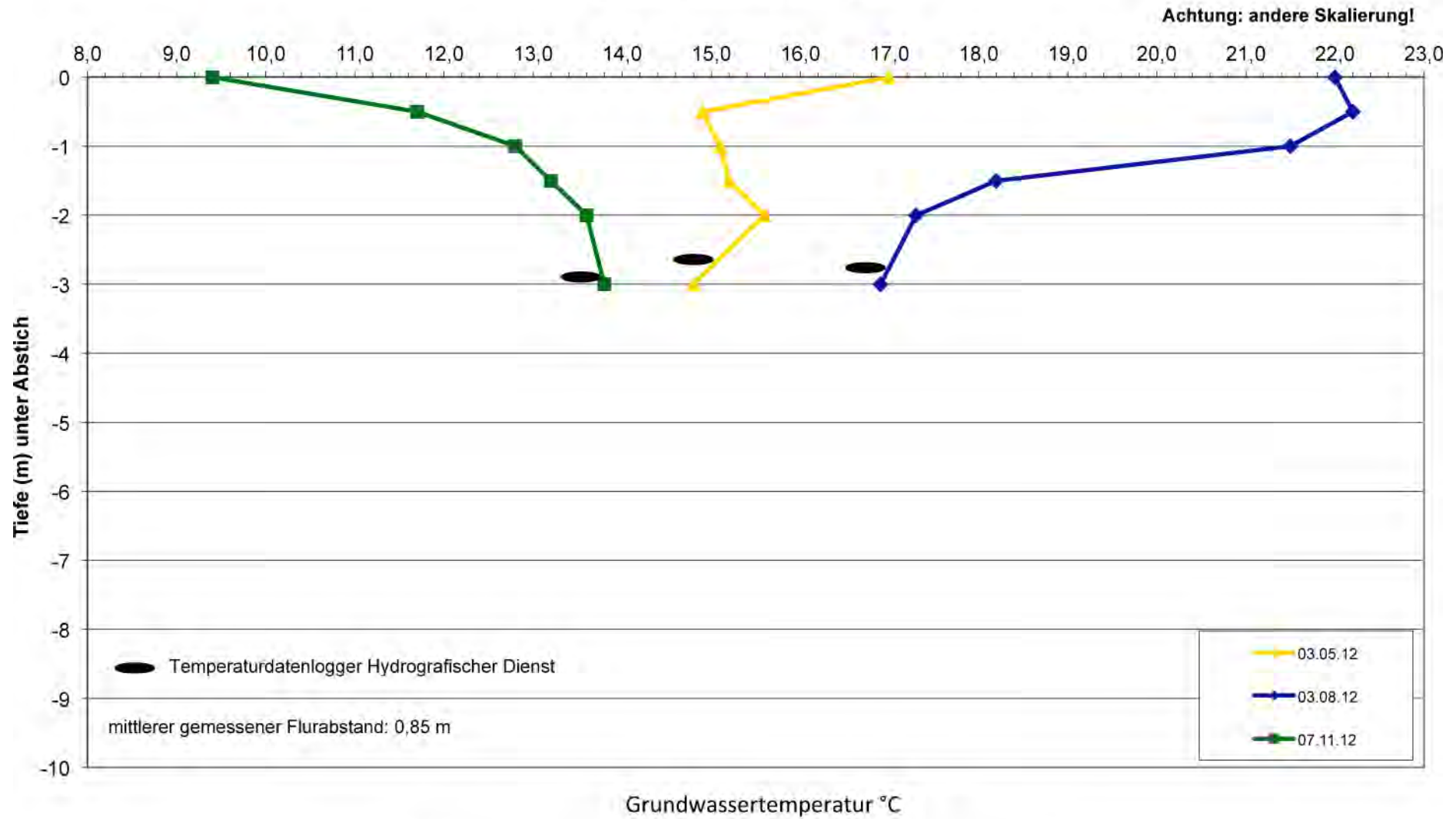
Temperaturmessung O6



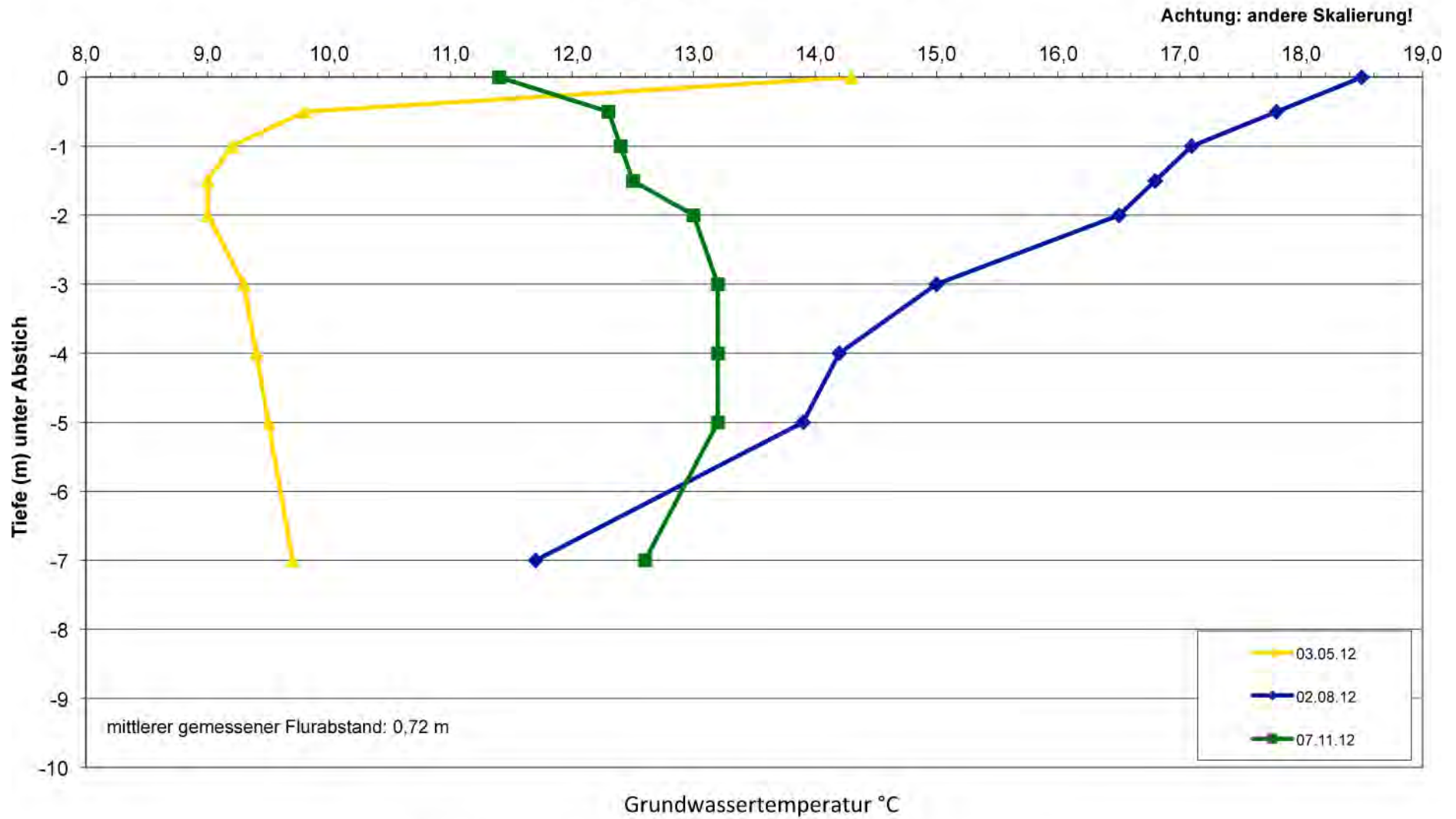
Temperaturmessung O7



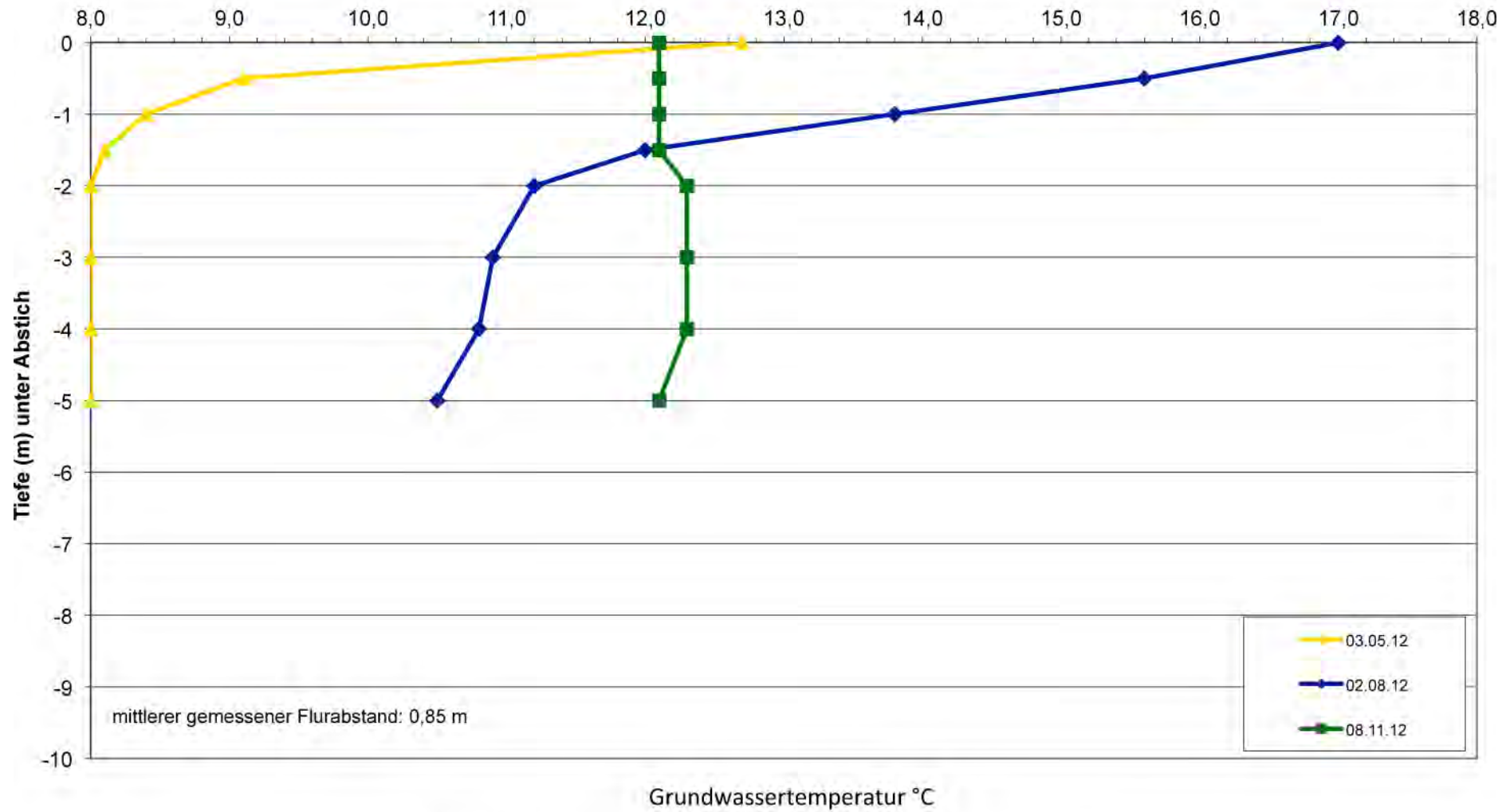
Temperaturmessung O8



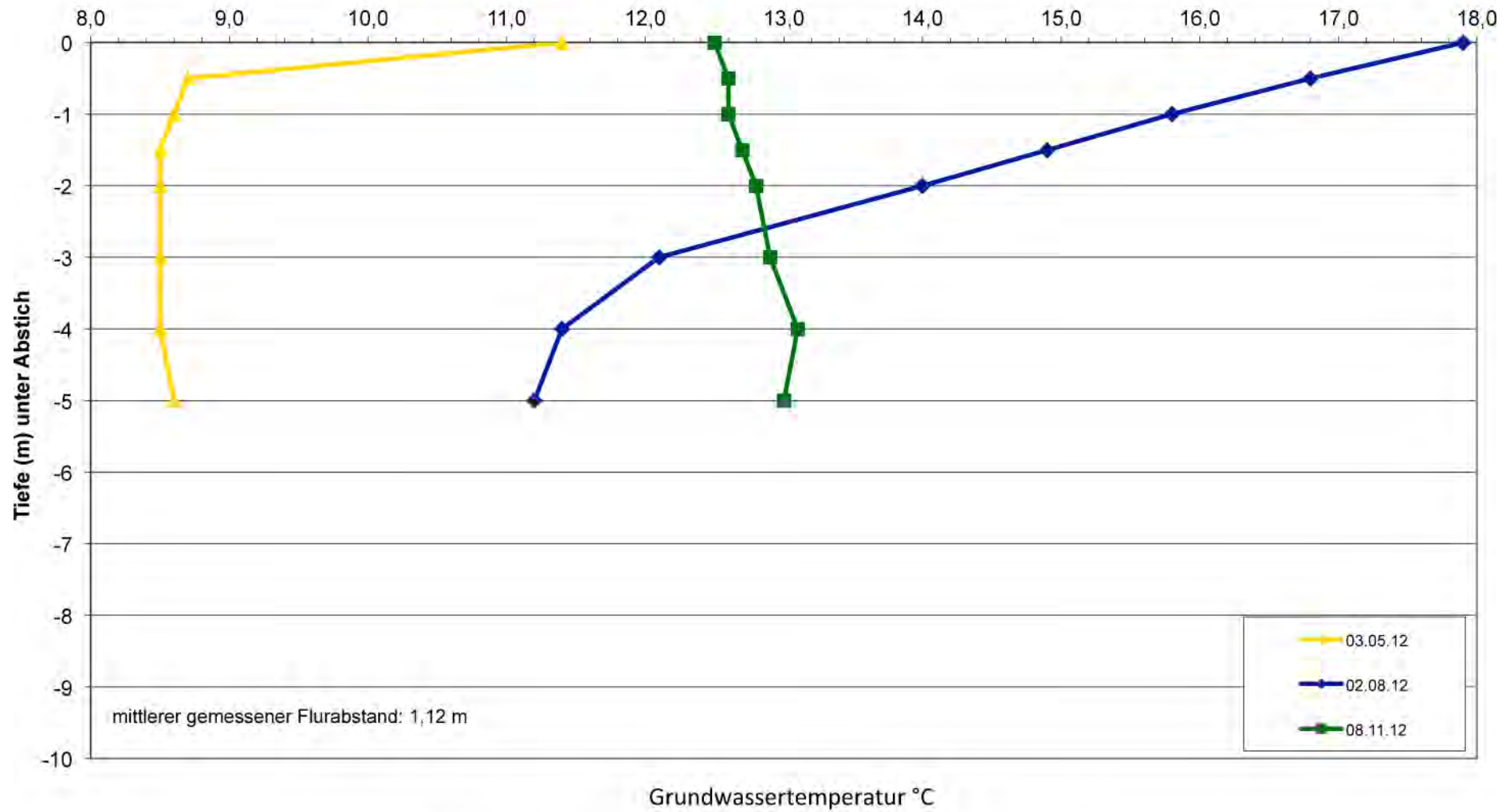
Temperaturmessung O9



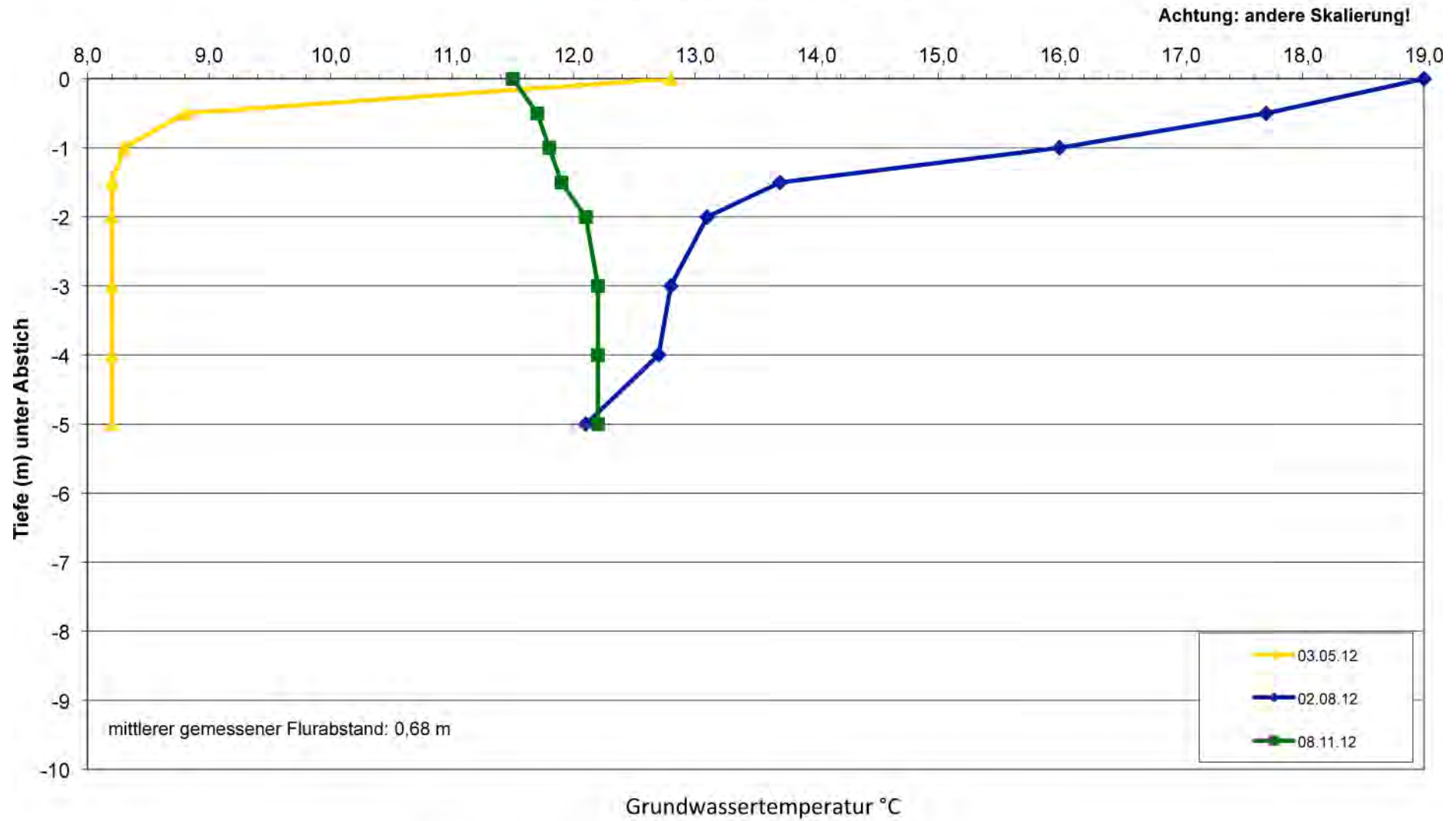
Temperaturmessung O10



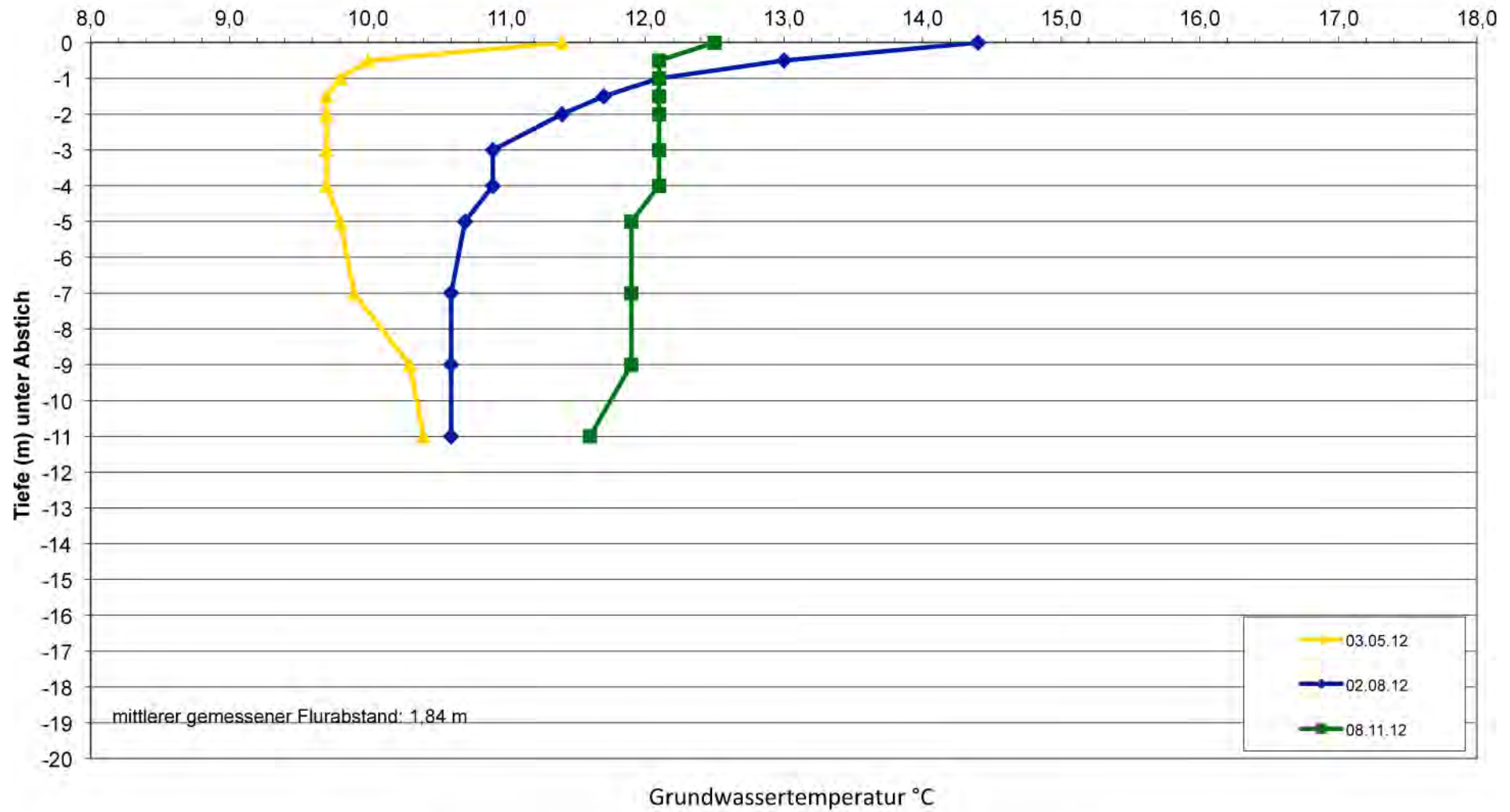
Temperaturmessung O11



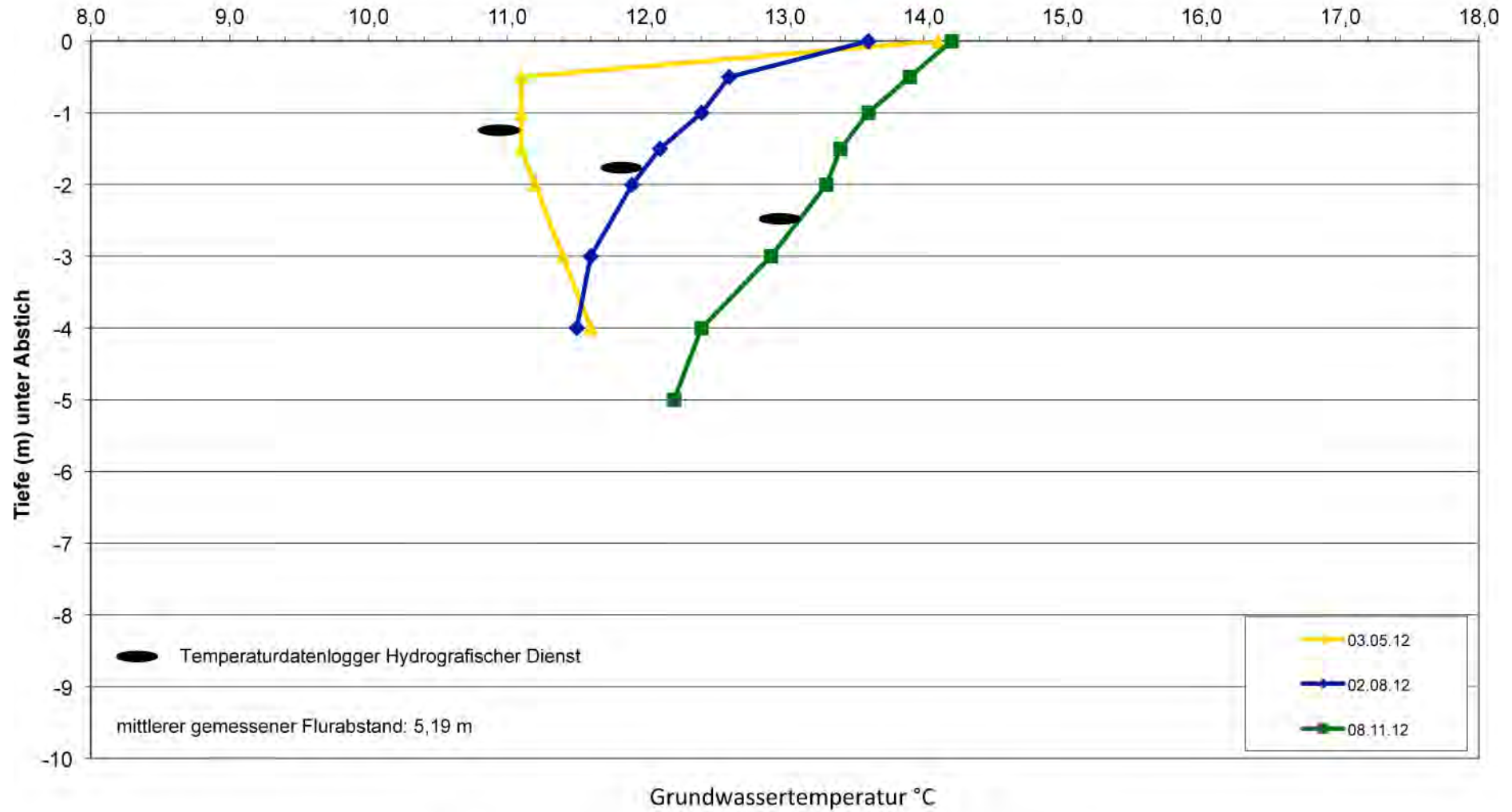
Temperaturmessung O12



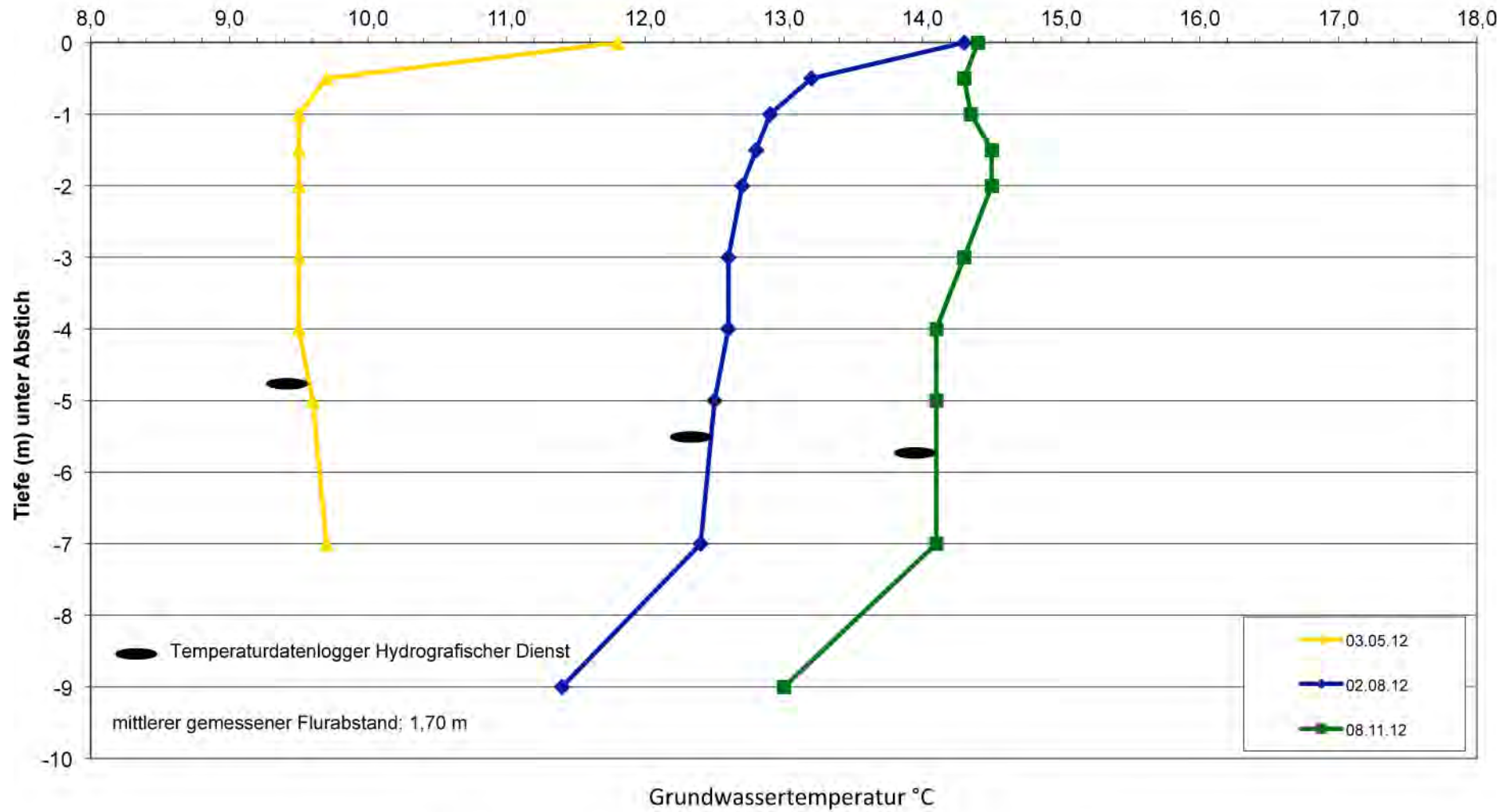
Temperaturmessung O13



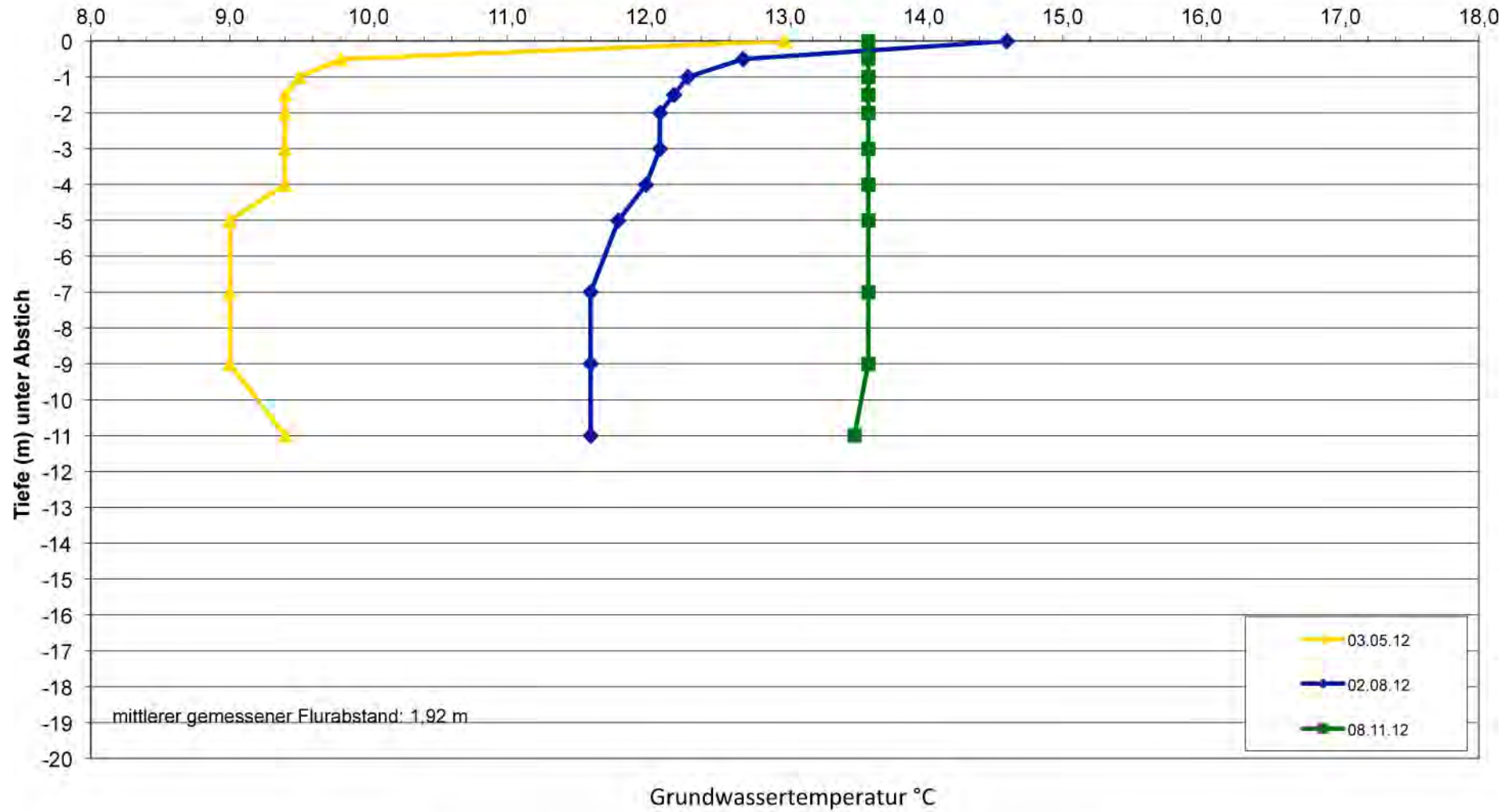
Temperaturmessung O14



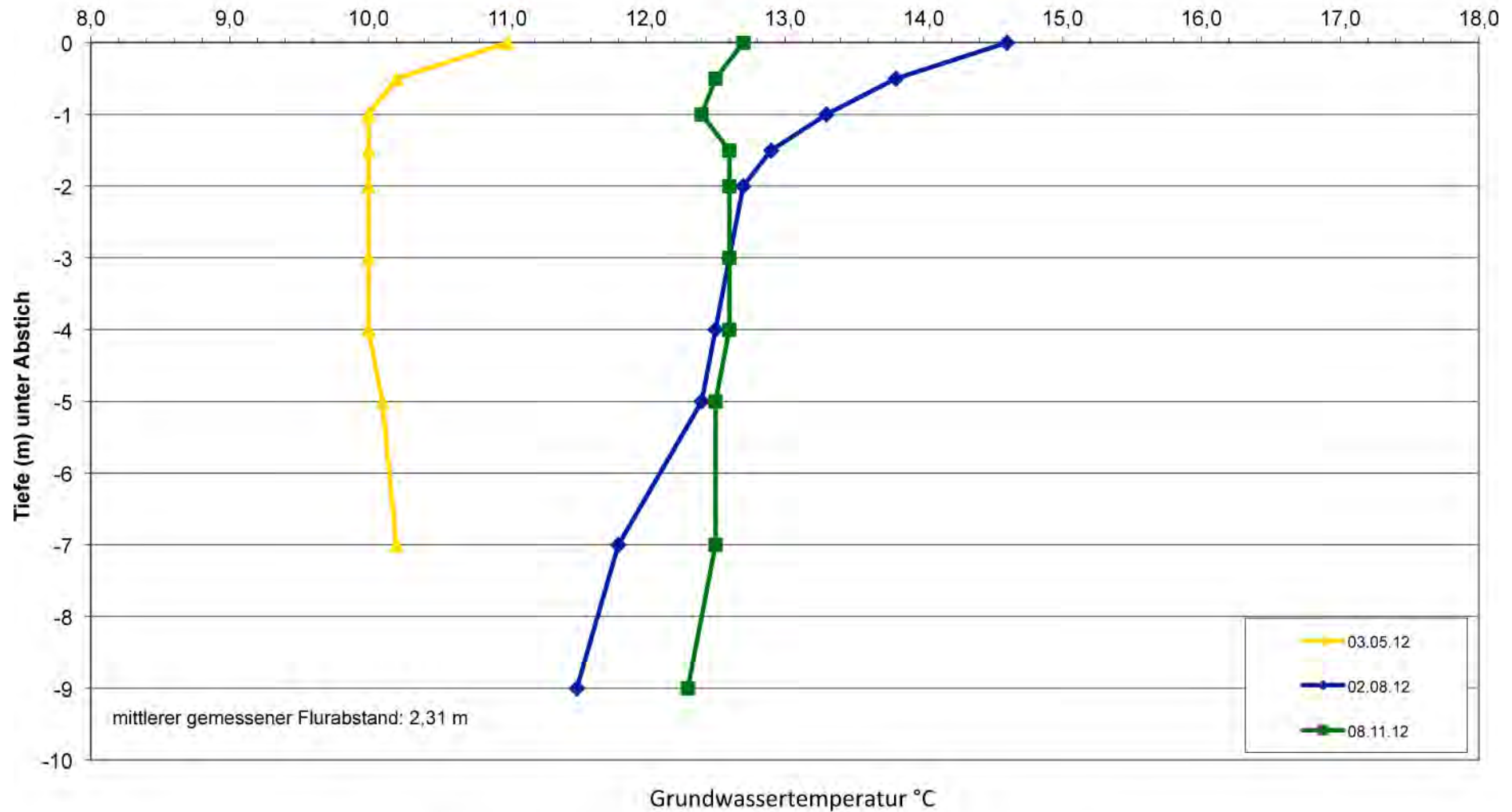
Temperaturmessung O15



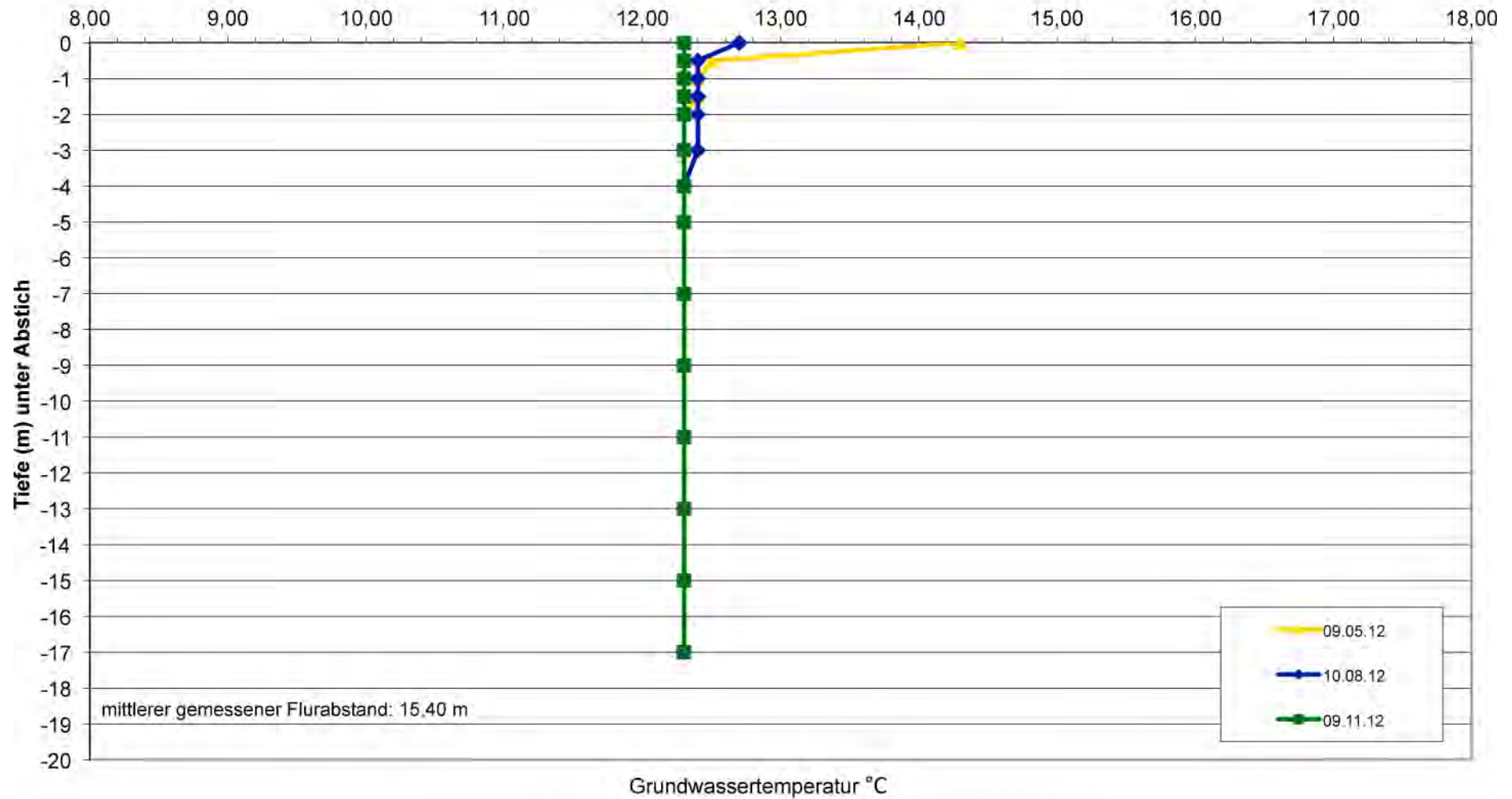
Temperaturmessung O16



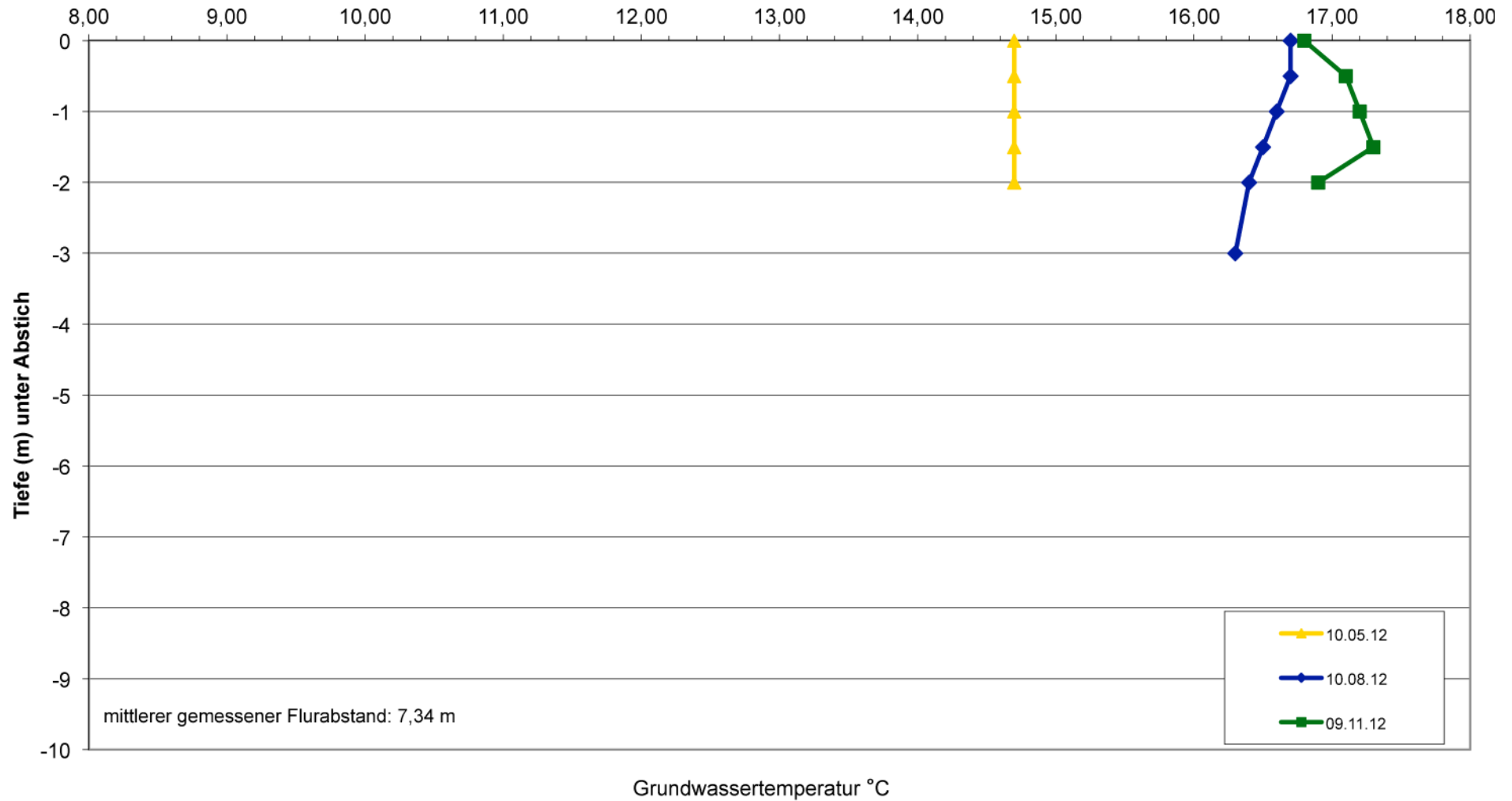
Temperaturmessung O17



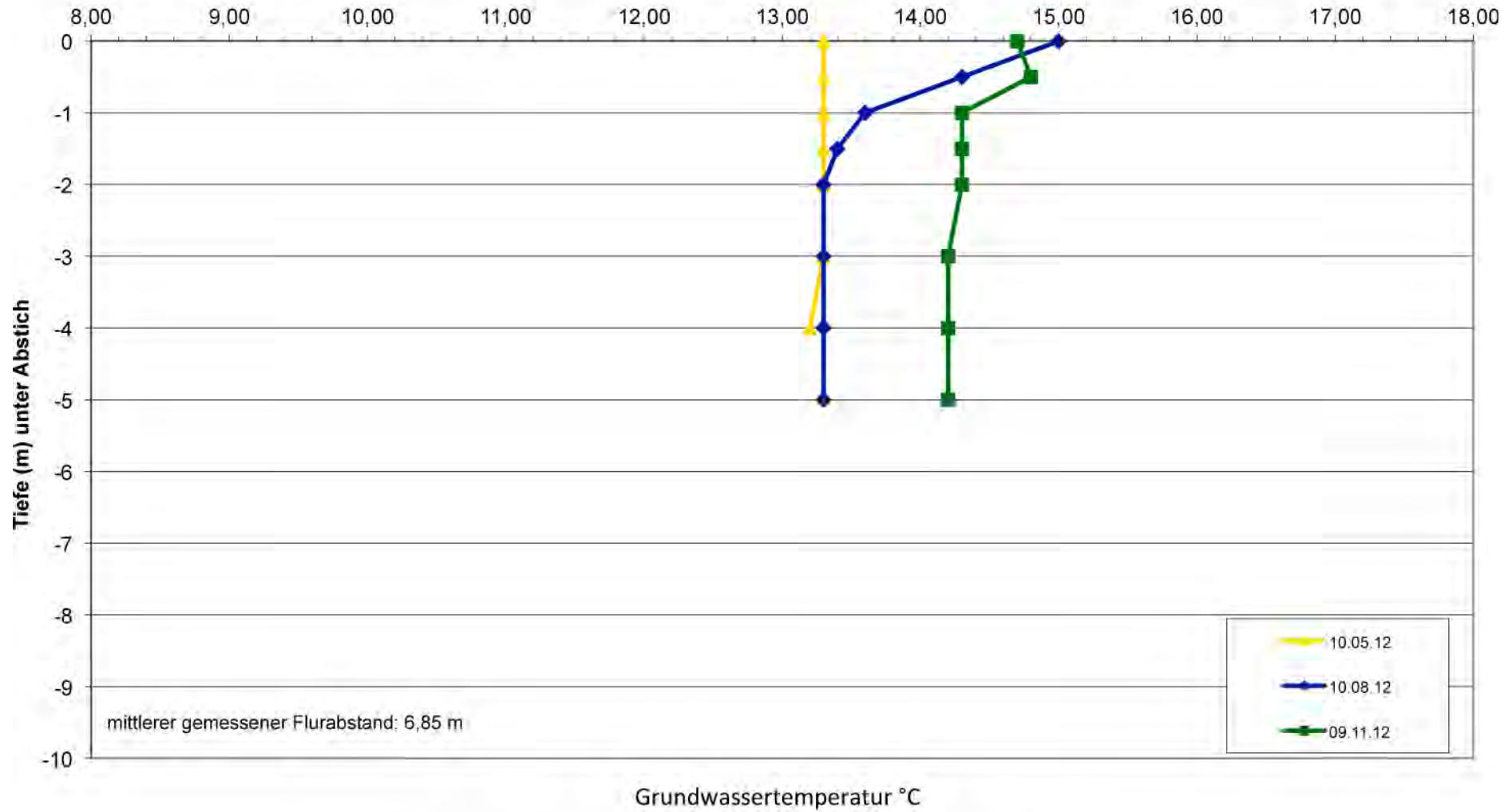
Temperaturmessung CW3 - Referenzmessstelle Graz West



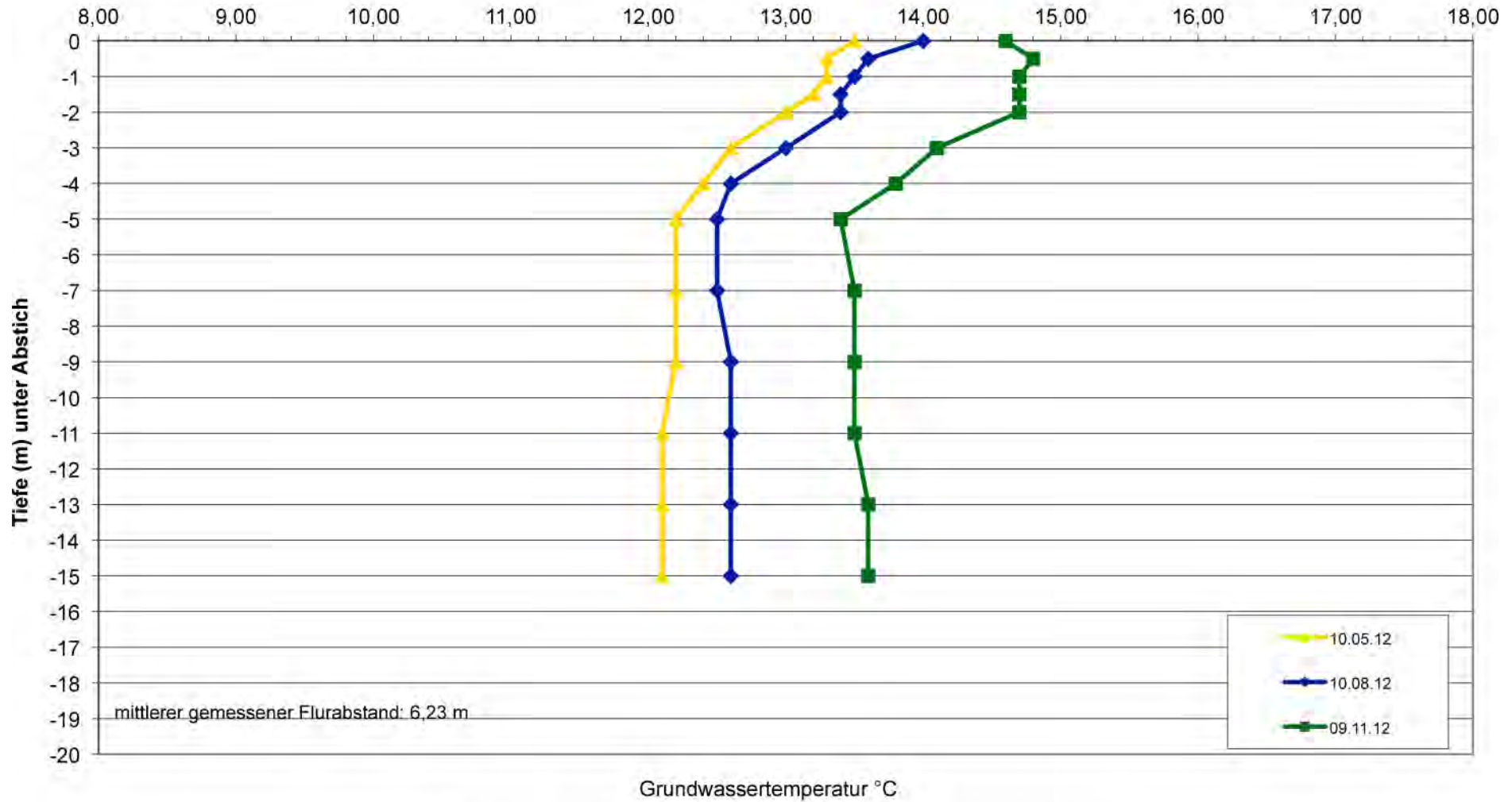
Temperaturmessung CW8 - Referenzmessstelle Graz West



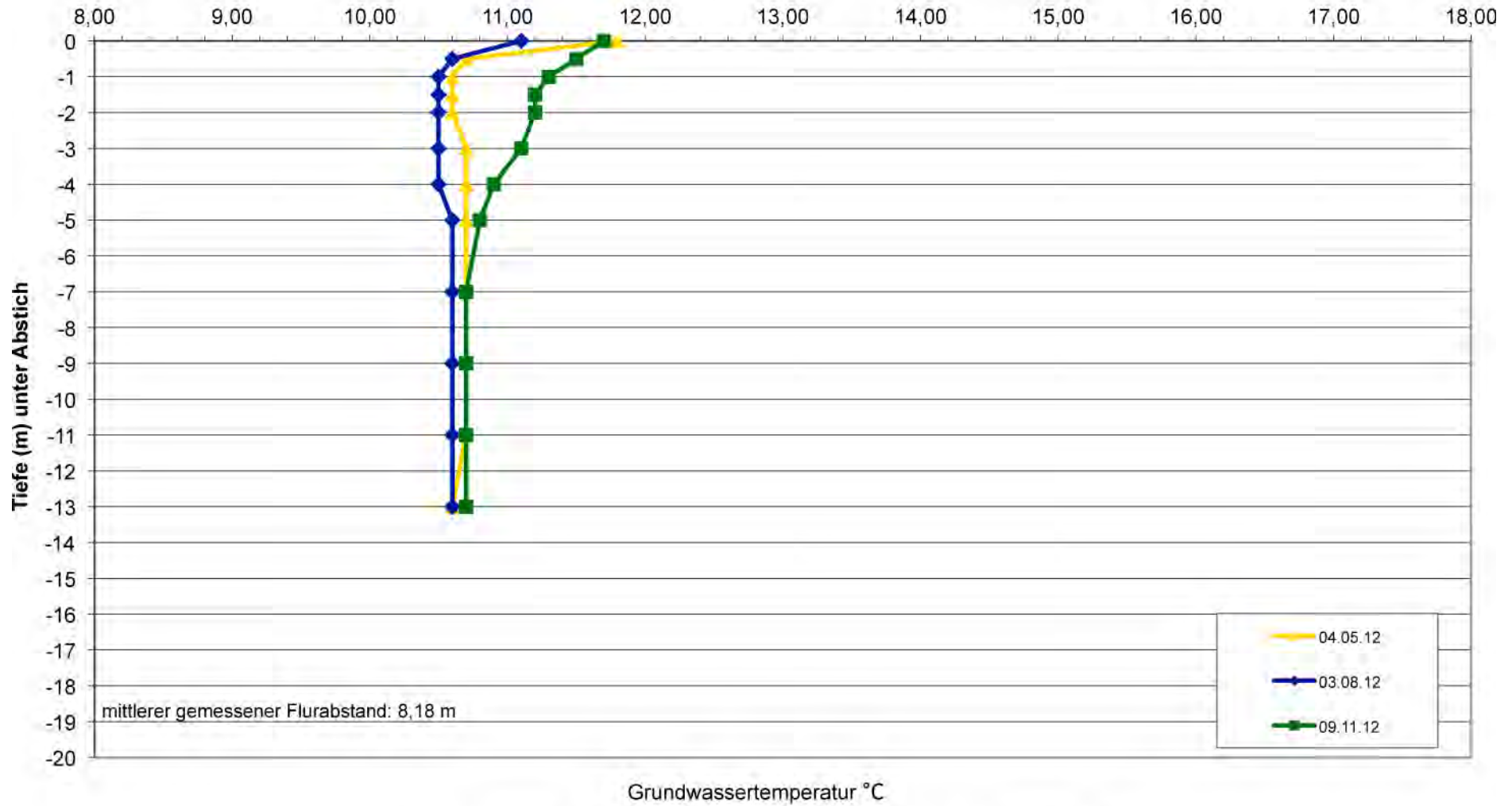
Temperaturmessung CW10 - Referenzmessstelle Graz West



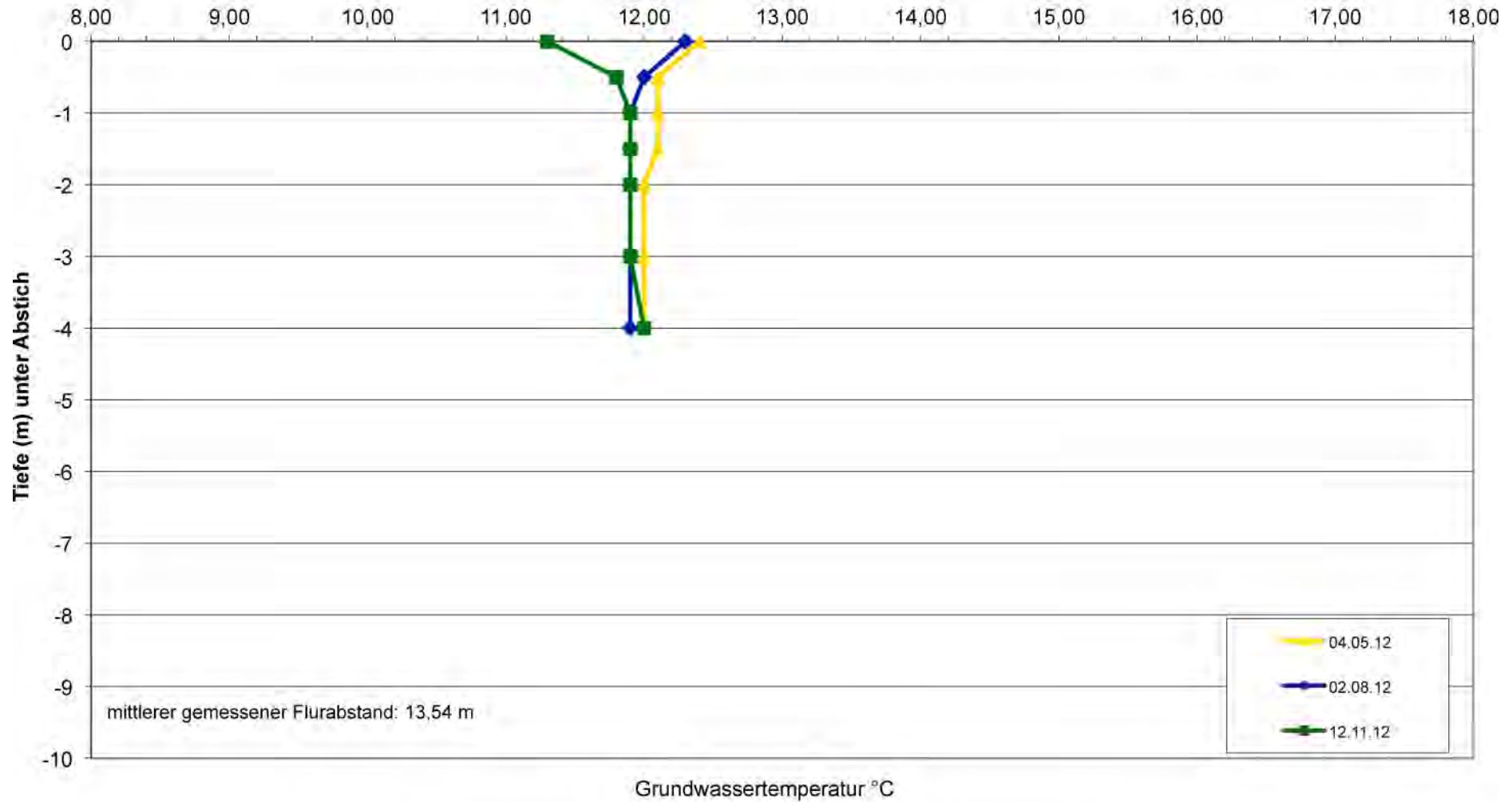
Temperaturmessung H11 - Referenzmessstelle Graz West



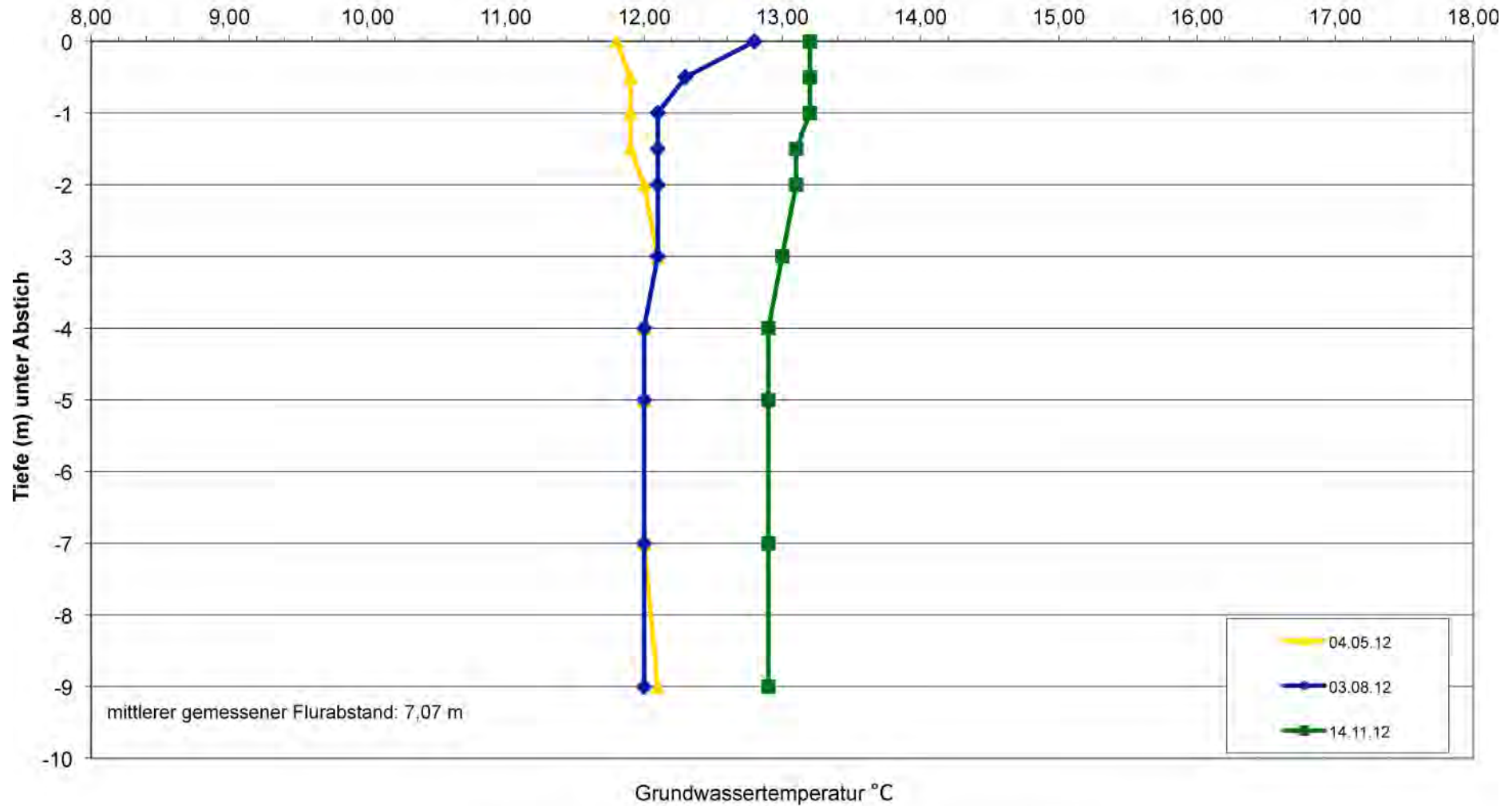
Temperaturmessung SD10 - Referenzmessstelle Graz Ost



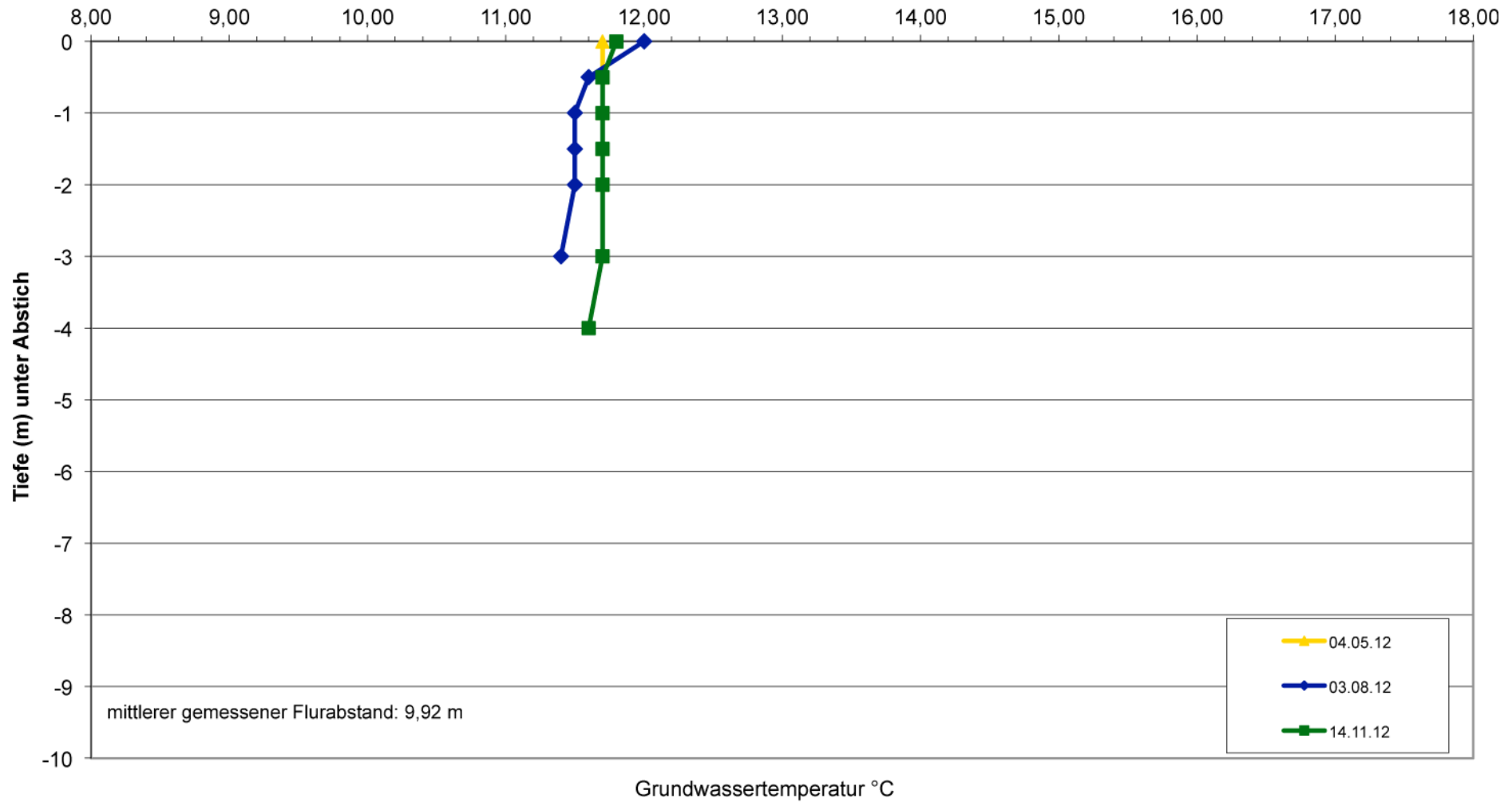
Temperaturmessung SD30 - Referenzmessstelle Graz Ost



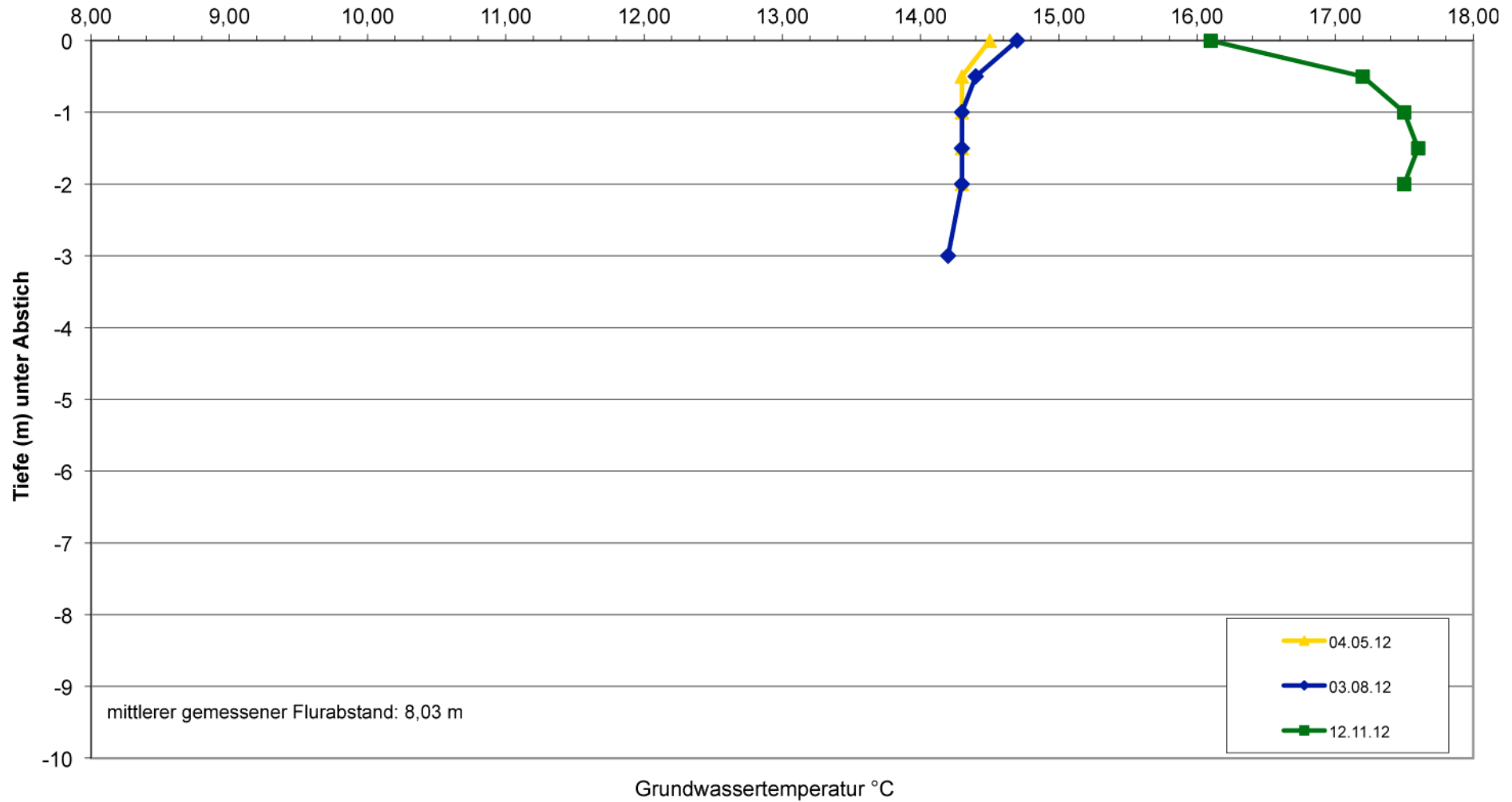
Temperaturmessung SD48 - Referenzmessstelle Graz Ost

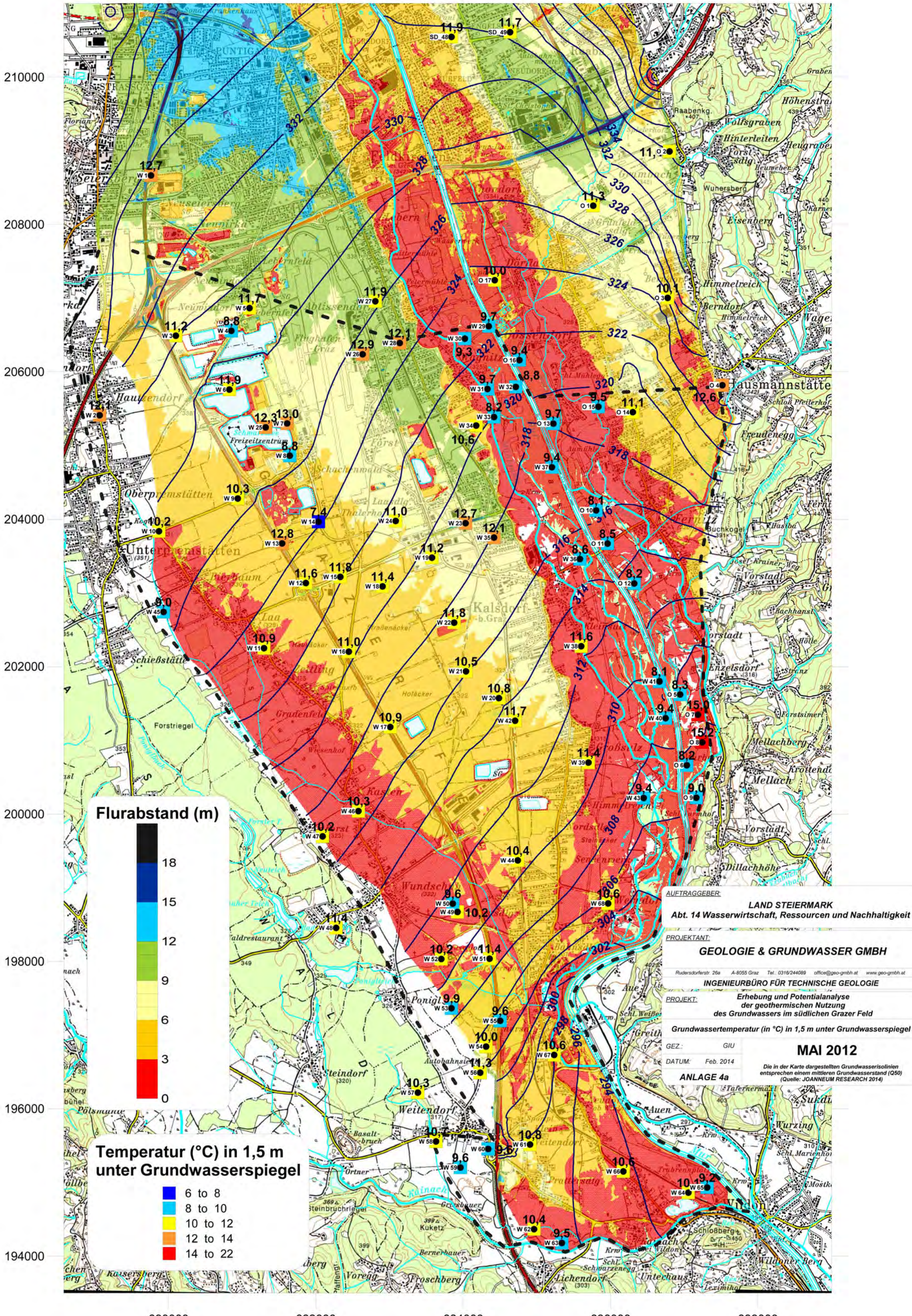


Temperaturmessung SD49 - Referenzmessstelle Graz Ost

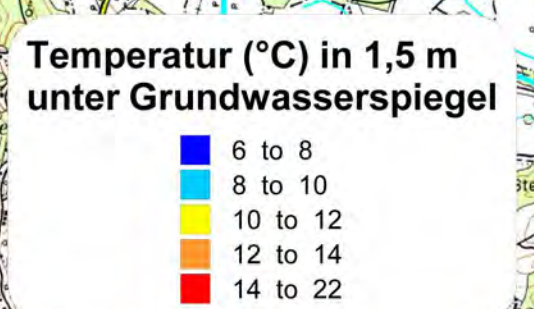
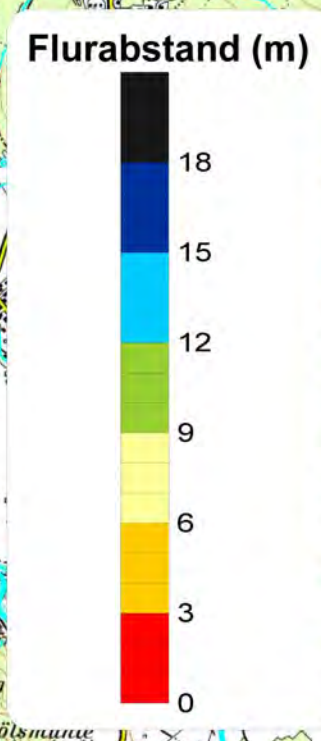


Temperaturmessung SD59 - Referenzmessstelle Graz Ost





210000
208000
206000
204000
202000
200000
198000
196000
194000

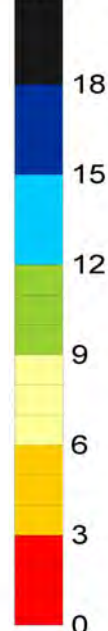


AUFTRAGGEBER:	LAND STEIERMARK Abt. 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit
PROJEKTANT:	GEOLOGIE & GRUNDWASSER GMBH Rudersdorferstr. 26a A-8055 Graz Tel. 0316/244089 office@geo-gmbh.at www.geo-gmbh.at
PROJEKT:	INGENIEURBÜRO FÜR TECHNISCHE GEOLOGIE Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld
GEZ.:	GIU
DATUM:	Feb. 2014
ANLAGE 4a	
Die in der Karte dargestellten Grundwasserisolinien entsprechen einem mittleren Grundwasserstand (Q50) (Quelle: JOANNEUM RESEARCH 2014)	

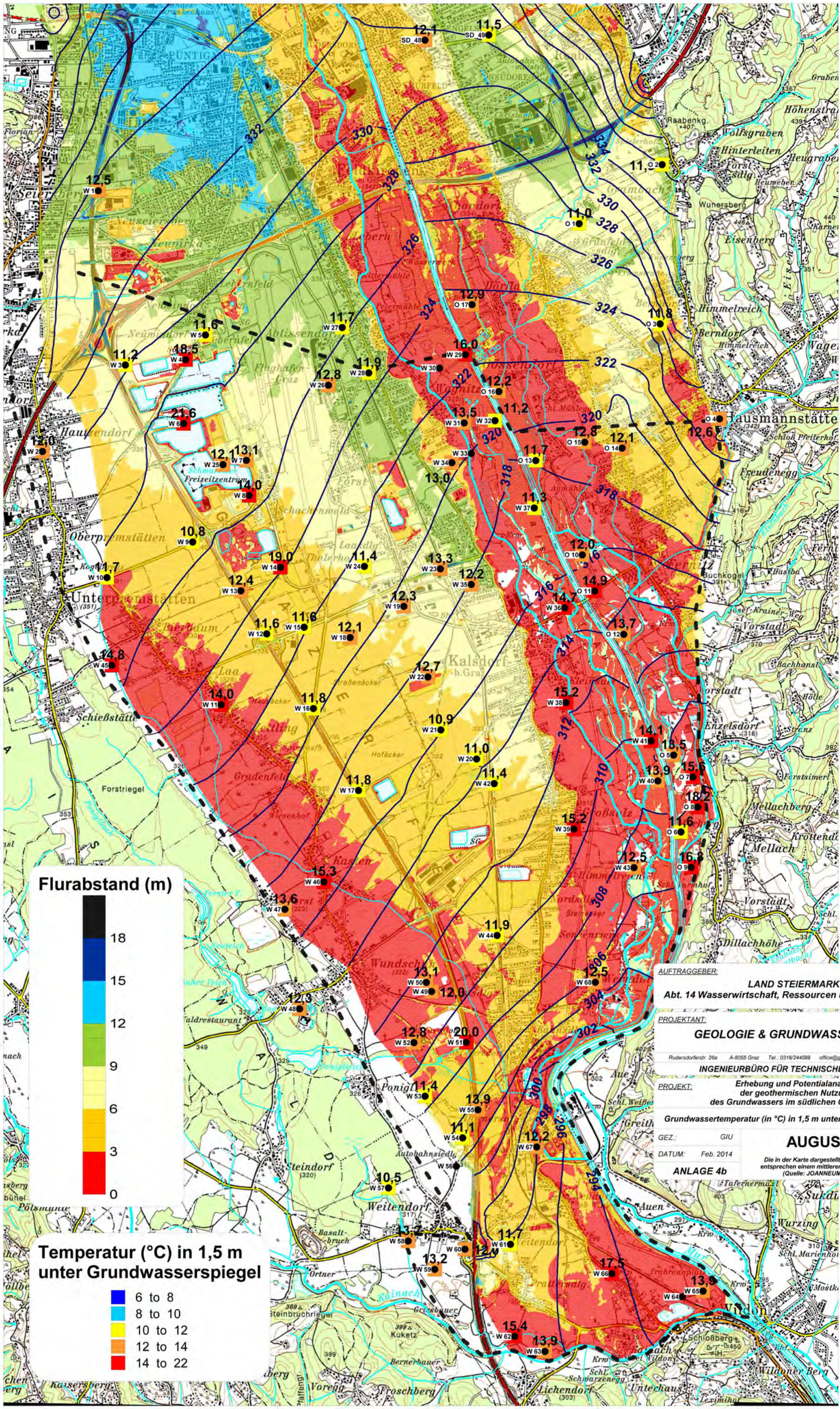
680000 682000 684000 686000 688000

210000
208000
206000
204000
202000
200000
198000
196000
194000

Flurabstand (m)



Temperatur (°C) in 1,5 m unter Grundwasserspiegel



AUFTRAGGEBER:
LAND STEIERMARK
Abt. 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit

PROJEKTANT:
GEOLOGIE & GRUNDWASSER GMBH
Rudersdorferstr. 26a A-8055 Graz Tel. 0316/244089 office@geo-gmbh.at www.geo-gmbh.at

INGENIEURBÜRO FÜR TECHNISCHE GEOLOGIE

PROJEKT:
Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Grundwassertemperatur (in °C) in 1,5 m unter Grundwasserspiegel

GEZ.: GIU
DATUM: Feb. 2014

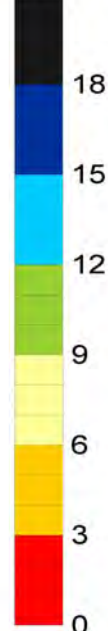
ANLAGE 4b
AUGUST 2012

Die in der Karte dargestellten Grundwasserisolinien entsprechen einem mittleren Grundwasserstand (Q50) (Quelle: JOANNEUM RESEARCH 2014)

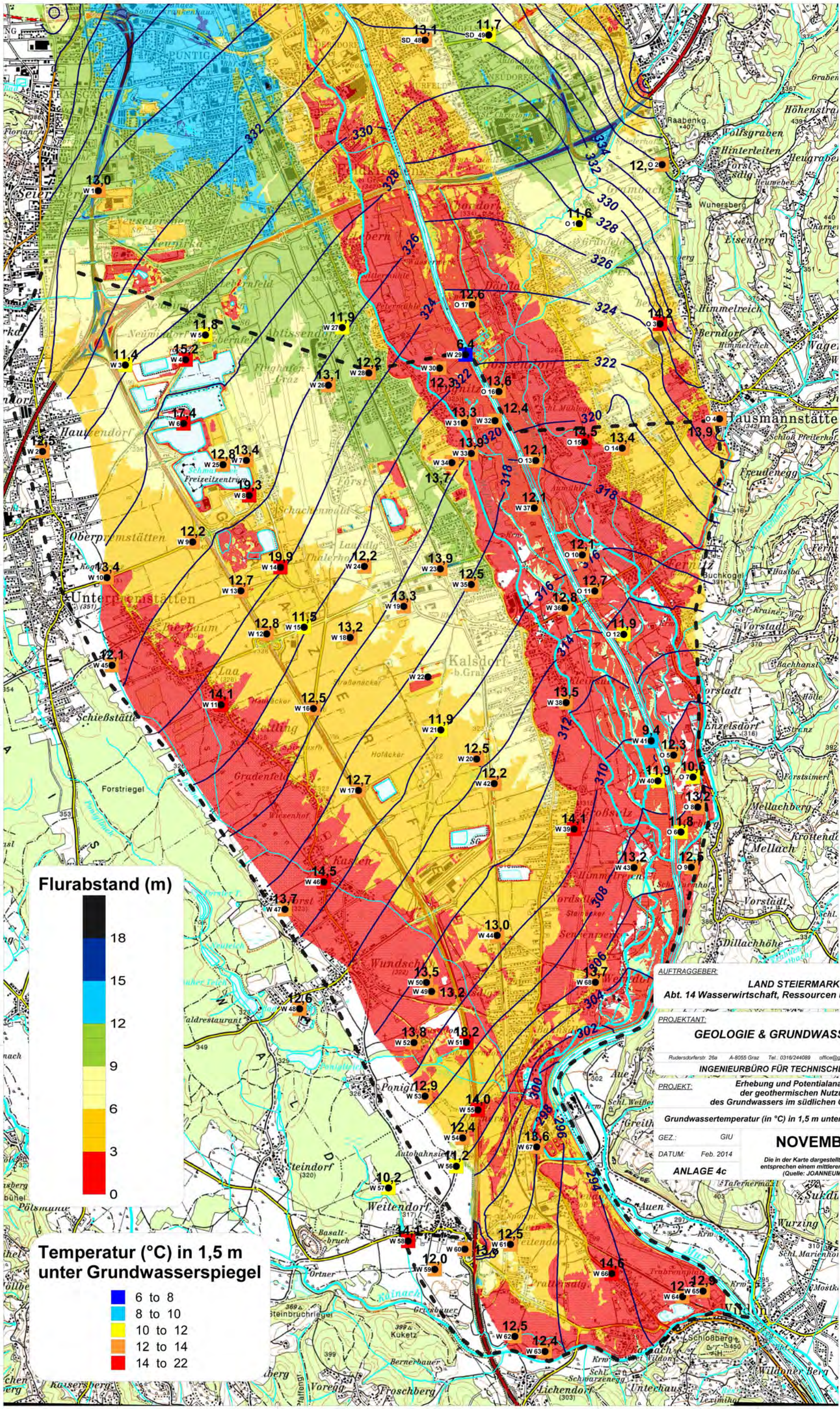
680000 682000 684000 686000 688000

210000
208000
206000
204000
202000
200000
198000
196000
194000

Flurabstand (m)



Temperatur (°C) in 1,5 m unter Grundwasserspiegel



AUFTRAGGEBER: **LAND STEIERMARK**
Abt. 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit

PROJEKTANT: **GEOLOGIE & GRUNDWASSER GMBH**
Rudersdorferstr. 26a A-8055 Graz Tel. 0316/244089 office@geo-gmbh.at www.geo-gmbh.at

INGENIEURBÜRO FÜR TECHNISCHE GEOLOGIE

PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Grundwassertemperatur (in °C) in 1,5 m unter Grundwasserspiegel

GEZ.: GIU

DATUM: Feb. 2014

ANLAGE 4c

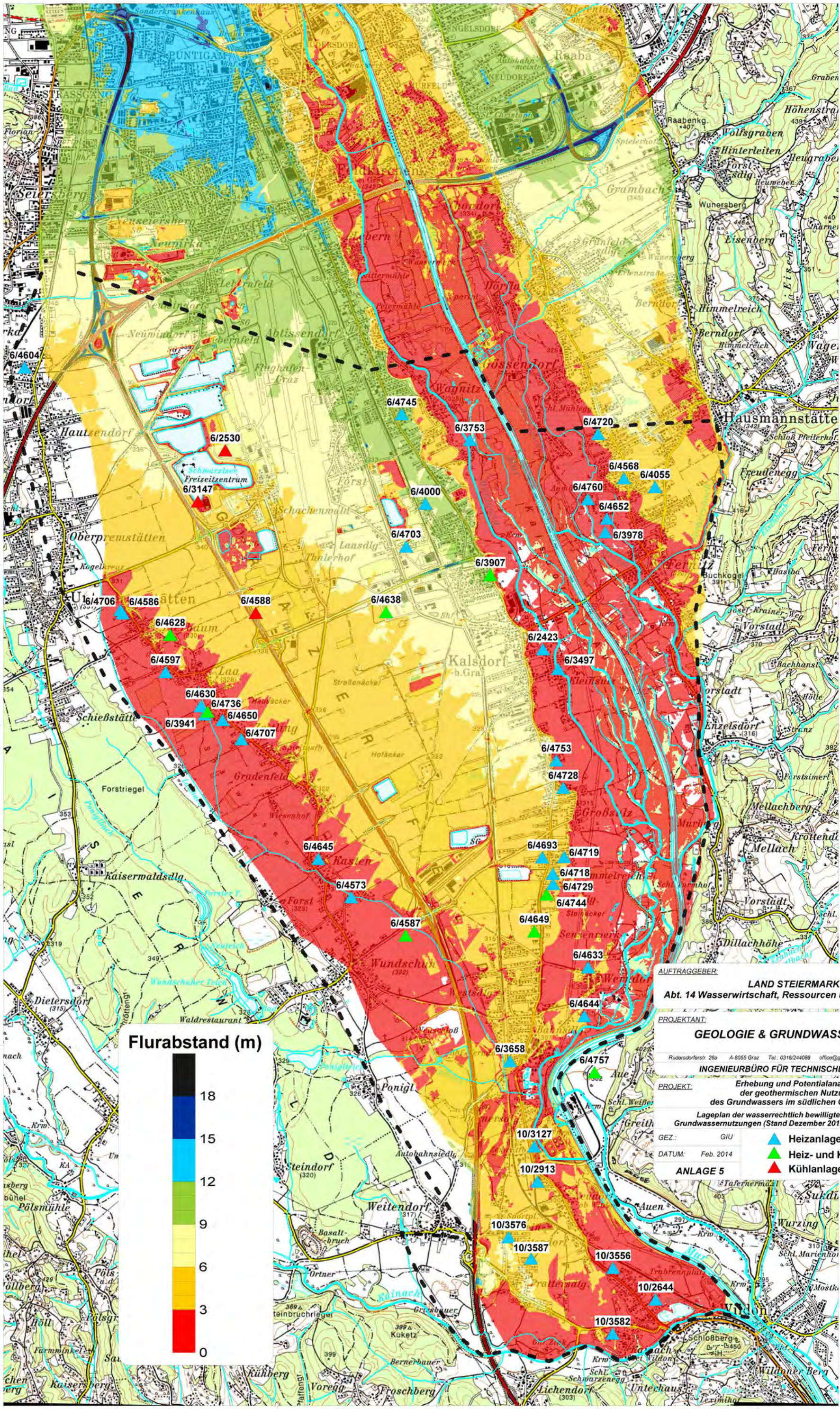
NOVEMBER 2012

Die in der Karte dargestellten Grundwasserisolinien entsprechen einem mittleren Grundwasserstand (Q50) (Quelle: JOANNEUM RESEARCH 2014)

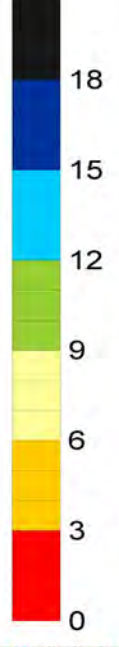
680000 682000 684000 686000 688000

210000
208000
206000
204000
202000
200000
198000
196000
194000

680000 682000 684000 686000 688000



Flurabstand (m)



AUFTRAGGEBER: **LAND STEIERMARK**
Abt. 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit

PROJEKTANT: **GEOLOGIE & GRUNDWASSER GMBH**
Rudersdorferstr. 26a A-8055 Graz Tel.: 0316/244089 office@geo-gmbh.at www.geo-gmbh.at

INGENIEURBÜRO FÜR TECHNISCHE GEOLOGIE

PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld
Lageplan der wasserrechtlich bewilligten thermischen Grundwassernutzungen (Stand Dezember 2012, Wasserbuch Graz)

GEZ.: GIU

DATUM: Feb. 2014

ANLAGE 5

- ▲ Heizanlage
- ▲ Heiz- und Kühlanlage
- ▲ Kühlanlage

Anlage 6 Stammdatenblätter der Grundwasserheizanlagen und –kühlanlagen
(Stand Dezember 2012, WASSERBUCH GRAZ)



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/2530
AnlagenID: M3225141R0
Grundstücke: 574
KG: Oberpremstätten (63262)
Konsensinhaber: Austria Mikrosysteme International (AMS) AG
Adresse: Schloß Premstätten
8141 Unterpremstätten

Art der Anlage: Kühlwasseranlage
Entnahmemenge: **25 l/s** 2160 m³/d
Jahresleistung: k.A. m³
Max. Spreizung: k.A.
Max. Wiedereinleitungstemperatur: 17 – 18 °C
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 12,0 m Ø k.A.
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: k.A. m Ø k.A. m
Bemerkung: Spitzenentnahme ein Mal im Monat 33 l/s



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/3147
AnlagenID: M3588399R0
Grundstücke: 568/1
KG: Oberpremstätten (63262)
Konsensinhaber: Schwarzl Freizeitzentrum BetriebsgmbH & Co.KG
Adresse: Thalerhoferstraße 85
8141 Unterpremstätten

Art der Anlage: Kühlwasseranlage
Entnahmemenge: **14,08 (2,81) l/s** 1.215 bzw. 243 m³/d
Jahresleistung: 6.100 m³
Max. Spreizung: 10 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 4,0 m Ø 2,5 m
GW-Rückführung: Einleitung in den See
Bemerkung: Wasserrecht befristet bis 31.12.2008
Spitzenentnahme 14 Tage in der Wintersaison 14,08 l/s
restl. Wintersaison 2,81 l/s



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/3497

AnlagenID: M3759510R0

Grundstücke: 708/7

KG: Kalsdorf bei Graz (63240)

Konsensinhaber: Kuchar Georg und Roswitha

Adresse: Raxweg 9
8401 Kalsdorf bei Graz

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage

Entnahmemenge: **0,52 l/s** 45 m³/d

Max. Spreizung: 4 K

Min. Wiedereinleitungstemperatur: 6 °C

GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 7,0 m Ø k.A.
mit nachgeschlagenem Rohr

GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 3,6 m Ø 1,0 m

Bemerkung: Ausgangstemperatur 10 °C



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/3658
AnlagenID: M3209154R0
Grundstücke: 602/2
KG: Werndorf (63292)
Konsensinhaber: Ebli Walter und Dagmar
Adresse: Schubertgasse 5
8402 Werndorf

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,7 l/s** k.A. m³/d
Max. Spreizung: k.A.
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k. A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 10,0 m Ø k.A.
mit nachgeschlagenem Rohr
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 3,0 m Ø 1,0 m



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/3753
AnlagenID: M3176112R0
Grundstücke: 414/1
KG: Wagnitz (63290)
Konsensinhaber: Söllner Kurt und Mag. Seimair Elfriede
Adresse: Wasserwerkstr. 21/9
8073 Feldkirchen bei Graz

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,69 l/s** 60 m³/d
Max. Spreizung: 4 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: 5 °C
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 6,0 m Ø 1,0 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 3,0 m Ø 1,0 m
Bemerkung: Ausgangstemperatur 9 °C



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/3907
AnlagenID: keine Angabe
Grundstücke: 407/7
KG: Kalsdorf (63240)
Konsensinhaber: Weiß Vertriebs- und Dienstleistungs GmbH
Adresse: Hauptstraße 50
8401 Kalsdorf

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
(Heizen und Kühlen)
Entnahmemenge: **6,89 l/s** k.A. m³/d
Jahresleistung: 45.250 (Heizen) und 20.100 (Kühlen) m³
Max. Spreizung: 5 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: 7 °C
Max. Wiedereinleitungstemperatur: 17 °C
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 11,0 m Ø 2,0 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 6,0 m Ø 2,5 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/3941
AnlagenID: M3150252R0
Grundstücke: 174
KG: Laa (63246)
Konsensinhaber: Hofer Karin
Adresse: Blütenweg 47
8141 Zettling

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,76 l/s** 49 m³/d
Jahresleistung: 10.780 m³
Max. Spreizung: 3 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: 5 °C
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 6,5 m Ø 1,5 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 4,5 m Ø 1,0 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/3978
AnlagenID: M3164274R0
Grundstücke: 834/3 und 835
KG: Fernitz (63214)
Konsensinhaber: Zettl DI Dr. Erwin und Claudia
Adresse: Teichweg 45b
8072 Fernitz

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,61 l/s** k.A. m³/d
Jahresleistung: k. A.
Max. Spreizung: 4 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k. A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 4,0 m Ø 1,2 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 3,0 m Ø 1,2 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4000
AnlagenID: M3147065R0
Grundstücke: 4/15
KG: Wagnitz (63290)
Konsensinhaber: Lesky DI Urs und Anna
Adresse: Josef-Ressel-Str. 47
8401 Kalsdorf

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,81 l/s** k.A. m³/d
Jahresleistung: k. A.
Max. Spreizung: 4 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: 4 °C
GW-Entnahme: Bohrbrunnen Tiefe: 19,0 m Ø 0,9 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 2,6 m Ø 2,5 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4055
AnlagenID: M3160108R0
Grundstücke: 535/2
KG: Fernitz (63214)
Konsensinhaber: Meyer Michael
Adresse: Veterinärstr. 5
8072 Fernitz

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **1,12 l/s** k.A. m³/d
Jahresleistung: k. A.
Max. Spreizung: 3,5 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k. A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 13,0 m Ø 1,25 m
GW-Rückführung: Schluckbrunnen Tiefe: 13,0 m Ø 1,25 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4568
AnlagenID: M4718162
Grundstücke: 639/20
KG: Fernitz (63214)
Konsensinhaber: Schimetta Michael und Kleinschuster-Schimetta Astrid
Adresse: Ludwig-Seydler Gasse 9
8072 Fernitz bei Graz

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **1,00 l/s** k.A. m³/d
Jahresleistung: 6.480 m³
Max. Spreizung: 3 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k. A.
GW-Entnahme: Bohrbrunnen oder Tiefe: 9,0 m Ø k.A.
Schachtbrunnen Tiefe: 7,0 m Ø k.A.
GW-Rückführung: Sickerschacht oder Tiefe: 3,0 m Ø 1,2 m
Kiesrigol 1 x 1 x 5 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4573
AnlagenID: M4718162
Grundstücke: 741/6
KG: Kasten (63241)
Konsensinhaber: Unterthor Johann und Annemarie
Adresse: Erlenweg 4
8142 Wundschuh

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,60 l/s** k.A. m³/d
Jahresleistung: k. A.
Max. Spreizung: 4 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: 7 °C
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 2,97 m Ø 1,0 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 2,97 m Ø 1,0 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4586
AnlagenID: M6809321
Grundstücke: 14/8
KG: Bierbaum (63206)
Konsensinhaber: Parth Ing. Thomas und Martina
Adresse: Lärchenweg 4
8141 Unterpremstätten

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,75 l/s** 27 m³/d
Jahresleistung: 6.000 m³
Max. Spreizung: 4 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k. A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 7,5 m Ø 1,5 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 3,0 m Ø 2,2 m
Kiesrigol 1 x 1 x 5 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4587
AnlagenID: M6814196
Grundstücke: 252
KG: Wundschuh (63293)
Konsensinhaber: Anton Paar GmbH
Adresse: Gewerbepark 7
8142 Wundschuh

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
(Heizen und Kühlen)
Entnahmemenge: **15 l/s** k.A. m³/d
Jahresleistung: k.A. m³
Max. Spreizung: 5 K (Heizen) bzw. 6 K (Kühlen)
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
Max. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 7,0 m Ø 3,0 m
GW-Rückführung: Schluckbrunnen und Rigol Tiefe: 7,0 m Ø 3,0 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4588
AnlagenID: M6818708
Grundstücke: 402
KG: Laa (63246)
Konsensinhaber: Prangl Immobilien GmbH
Adresse: keine Angabe

Art der Anlage: Kühlwasseranlage
Entnahmemenge: **5,0 l/s** k.A. m³/d
Jahresleistung: 16.200 m³
Max. Spreizung: 5 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: 15,5 °C
GW-Entnahme: Bohrbrunnen Tiefe: 0,7 m Ø k.A. m
GW-Rückführung: Kiesrigole 4,2 x 2,4 x 1,0 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4597
AnlagenID: M6868944
Grundstücke: 16/1
KG: Laa (63246)
Konsensinhaber: Schöffmann Dr. Herbert
Adresse: Bäckweg 24/47
8141 Unterpremstätten

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,83 l/s** 71,7 m³/d
Jahresleistung: 6.000 m³
Max. Spreizung: 4 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k. A.
GW-Entnahme: Bohrbrunnen Tiefe: k.A. Ø 0,15 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 3,0 m Ø 2,00 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4604
AnlagenID: M6875403
Grundstücke: 435/13
KG: Pirka-Eggenberg (63263)
Konsensinhaber: Burkart Ing. Stefan
Adresse: Am Kainzgrund 4
8054 Pirka

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,90 l/s** k. A. m³/d
Jahresleistung: 1.008 m³
Max. Spreizung: 5,5 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: 5 °C
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 6,0 m Ø 1,0 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 5,5 m Ø 2,5 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4628
AnlagenID: M7060277
Grundstücke: 318/4
KG: Bierbaum (63206)
Konsensinhaber: Gartler Franz und Zirngast Bianca
Adresse: Feldweg 7
8141 Bierbaum

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
(Heizen und Kühlen)

Entnahmemenge: **0,80 l/s** k.A. m³/d

Jahresleistung: 5.055 (Heizen) und 1.405 (Kühlen) m³

Max. Spreizung: 4 K (Heizen) bzw. 4 K (Kühlen)

Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.

Max. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.

GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 6,0 m Ø 1,25 m

GW-Rückführung: Schluckbrunnen Tiefe: 3,0 m Ø 1,25 m
oder Rigol 0,8 x 1 x 4 m

Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4630
AnlagenID: M7081771
Grundstücke: 210/32
KG: Laa (63246)
Konsensinhaber: Paier Christian
Adresse: Holzweg 2
8141 Zettling

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,45 l/s** k. A. m³/d
Jahresleistung: k.A.
Max. Spreizung: 4 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: 5 °C
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: k.A. Ø k.A.
GW-Rückführung: Schluckbrunnen Tiefe: k.A. Ø k.A.
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4633
AnlagenID: M7081765
Grundstücke: 20/1
KG: Werndorf (63292)
Konsensinhaber: Konrad Ing. Gernot und Pauker Mariela
Adresse: Hauptstraße 305/5
8401 Kalsdorf

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,72 l/s** 47 m³/d
Jahresleistung: 10.300 m³
Max. Spreizung: 5 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: 5 °C
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 7,5 m Ø 1,5 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 2,2 m Ø 2,0 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4638
AnlagenID: M7141446
Grundstücke: 524/13
KG: Kalsdorf (63240)
Konsensinhaber: Lahofer Holding GmbH
Adresse: Obere Hauptstraße 72
2222 Pirawarth

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
(Heizen und Kühlen)

Entnahmemenge: **4,28 l/s (Heizen)** k.A. m³/d
1,40 l/s (Kühlen) k.A. m³/d

Jahresleistung: 27.735 (Heizen) und 4.032 (Kühlen) m³

Max. Spreizung: 4 K (Heizen) bzw. 4 K (Kühlen)

Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.

Max. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.

GW-Entnahme: Bohrbrunnen Tiefe: 20,0 m Ø 0,3 m

GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 4,0 m Ø 2,5 m

Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4644
AnlagenID: M7157502
Grundstücke: 88/2
KG: Werndorf (63292)
Konsensinhaber: Kainz Siegfried und Roswitha
Adresse: Gartenweg 5
8402 Werndorf

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,50 l/s** 32,40 m³/d
Jahresleistung: 7.128 m³
Max. Spreizung: 5 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 4,0 m Ø 1,0 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 3,2 m Ø 2,0 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4645
AnlagenID: M7157520
Grundstücke: 681/5
KG: Kasten (63241)
Konsensinhaber: Blattl Ewald und Unterthor Daniela
Adresse: Feldweg 3
8142 Wundschuh

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,60 l/s** k.A. m³/d
Jahresleistung: k.A.
Max. Spreizung: 4 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 7,5 m Ø 1,5 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: k.A. Ø 1,5 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4649
AnlagenID: M7160208
Grundstücke: 725/6
KG: Werndorf (63292)
Konsensinhaber: Haar Dietmar
Adresse: Bundesstr. 54
8402 Werndorf

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
(Heizen und Kühlen)
Entnahmemenge: **0,67 l/s** k.A. m³/d
Jahresleistung: 4.320 (Heizen) und 480 (Kühlen) m³
Max. Spreizung: 4 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
Max. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 8,0 m Ø 1,25 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 3,0 m Ø 1,50 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4650
AnlagenID: M7160544
Grundstücke: 1/1 und 209
KG: Zettling (63294)
Konsensinhaber: Hillebrand Franz
Adresse: Alte Dorfstraße 96
8141 Zettling

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **1,40 l/s** k.A. m³/d
Jahresleistung: 7.500 m³
Max. Spreizung: 3 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 6,0 m Ø 1,25 m
Grundstücke 209
GW-Rückführung: Schluckbrunnen Tiefe: 5,0 m Ø 1,00 m
Grundstück 1/1
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4652
AnlagenID: M7163045
Grundstücke: 842/4
KG: Fernitz (63214)
Konsensinhaber: Steinbrugger Franz und Kohlmaier Sylvie
Adresse: Mühlstraße 45
8072 Fernitz

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,78 l/s** k.A. m³/d
Jahresleistung: 5.040 m³
Max. Spreizung: 4 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 2,3 m Ø 1,25 m
GW-Rückführung: Schluckbrunnen und Kiesrigol Tiefe: 2,3 m Ø 2,00 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4693
AnlagenID: M7973367
Grundstücke: 234/2
KG: Großsulz (63224)
Konsensinhaber: Schwarz Julius
Adresse: Hauptstraße 354a
8401 Kalsdorf

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,72 l/s** k.A. m³/d
Jahresleistung: 4.730 m³
Max. Spreizung: 5 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: 5,7 °C
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: ca. 6 m Ø 1,0 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 3 m Ø 1,50 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4703
AnlagenID: M8160175
Grundstücke: 1188/4
KG: Kalsdorf (63240)
Konsensinhaber: Hartl Michael
Adresse: Laaweg 39
8401 Kalsdorf bei Graz

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,75 l/s** k.A. m³/d
Jahresleistung: 4.320 m³
Max. Spreizung: 3 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Bohrbrunnen Tiefe: 18,5 m Ø 0,2 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 3,0 m Ø 1,0 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4706
AnlagenID: M8245161
Grundstücke: 11/2
KG: Bierbaum (63206)
Konsensinhaber: Pratl Julia und Müller Michael
Adresse: Eschenweg 2
8141 Zettling

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,75 l/s** 54 m³/d
Jahresleistung: 4.320 m³
Max. Spreizung: 4 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 6,0 m Ø 2,00 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 3,0 m Ø 1,25 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4707
AnlagenID: M8252031
Grundstücke: 10/6
KG: Zettling (63294)
Konsensinhaber: Blass Andreas
Adresse: Peter-Rosegger-Weg 6a
8141 Zettling

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,61 l/s** 39,5 m³/d
Jahresleistung: 8.700 m³
Max. Spreizung: 5 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 5,5 m Ø 2,0 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 2,2 m Ø 2,0 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4718
AnlagenID: k.A.
Grundstücke: 407
KG: Werndorf (63292)
Konsensinhaber: Peer Kilian
Adresse: Schachenweg 11
8402 Werndorf

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,53 l/s** 38 m³/d
Jahresleistung: 3.800 m³
Max. Spreizung: 6 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: 5 °C
GW-Entnahme: Bohrbrunnen Tiefe: 9,0 m Ø 0,2 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 2,3 m Ø 2,0 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4719
AnlagenID: k.A.
Grundstücke: 248/3
KG: Großsulz (63224)
Konsensinhaber: Rumpf Brigitte und Helmut
Adresse: Mooskirchnerstraße 25
8502 Lannach

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,95 l/s** k.A. m³/d
Jahresleistung: 6.160 m³
Max. Spreizung: 4 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Bohrbrunnen Tiefe: 15,5 m Ø 0,1 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 4,0 m Ø 1,5 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4720
AnlagenID: k.A.
Grundstücke: 468/3/3
KG: Gössendorf (63220)
Konsensinhaber: Wonisch Manfred
Adresse: Sternenweg 6
8071 Gössendorf

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,42 l/s** k.A. m³/d
Jahresleistung: 2.420 m³
Max. Spreizung: 5 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 7,0 m Ø 1,5 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 3,0 m Ø 1,5 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4728

AnlagenID: k.A.

Grundstücke: 181/5

KG: Großsulz (63224)

Konsensinhaber: Hauth Andreas und Herko Susanne

Adresse: Grünäckerweg 1
8401 Kalsdorf

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage

Entnahmemenge: **0,61 l/s** 39,5 m³/d

Jahresleistung: 4.400 m³

Max. Spreizung: 5 K

Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.

GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 6,0 m Ø 1,5 m

GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 2,2 m Ø 2,0 m

Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4729
AnlagenID: k.A.
Grundstücke: 407/2
KG: Werndorf (63292)
Konsensinhaber: Eichhofer Sandra und Bernhardt Hans-Peter
Adresse: Sternsiedlung 7
8402 Werndorf

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,54 l/s** 35,7 m³/d
Jahresleistung: 7.150 m³
Max. Spreizung: 5 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: 5 °C
GW-Entnahme: Bohrbrunnen Tiefe: 9,0 m Ø 0,2 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: k.A. Ø 2,0 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4736
AnlagenID: keine Angabe
Grundstücke: 180
KG: Laa (63246)
Konsensinhaber: Stubenrauch Anna und Friedrich
Adresse: Alte Dorfstraße 86
8141 Laa

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
(Heizen und Kühlen)
Entnahmemenge: **0,67 l/s** k.A. m³/d
Jahresleistung: 4.350 (Heizen) und 450 (Kühlen) m³
Max. Spreizung: 3 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
Max. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 5,0 m Ø 1,25 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 3,0 m Ø 1,25 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4744
AnlagenID: keine Angabe
Grundstücke: 397/5
KG: Werndorf (63292)
Konsensinhaber: Reichardt Robert
Adresse: Roseggergasse 1
8402 Werndorf

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
(Heizen und Kühlen)
Entnahmemenge: **1,2 l/s** 78 m³/d
Jahresleistung: 8.640 m³
Max. Spreizung: 5 K (Heizen) und 3 K (Kühlen)
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
Max. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 7,0 m Ø 1,5 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 2,2 m Ø 2,0 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4745
AnlagenID: k.A.
Grundstücke: 98/1
KG: Wagnitz (63290)
Konsensinhaber: Kühner Otmar und Gabriele
Adresse: Joseph-Hydinggasse 4
8073 Wagnitz

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,78 l/s** k.A. m³/d
Jahresleistung: 5.055 m³
Max. Spreizung: 4 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 12,0 m Ø 1,0 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 3,0 m Ø 1,5 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4753
AnlagenID: k.A.
Grundstücke: 28/6
KG: Großsulz (63224)
Konsensinhaber: Karpjuk Hannes und Petra
Adresse: Am Hasengrund 3
8401 Kalsdorf bei Graz

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,89 l/s** 58 m³/d
Jahresleistung: 6.400 m³
Max. Spreizung: 5 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 4,9 m Ø 1,5 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 2,2 m Ø 2,0 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4757
AnlagenID: keine Angabe
Grundstücke: 1626
KG: Mellach (63254)
Konsensinhaber: Obergmeiner Thomas
Adresse: Dillach Aue 2
8410 Mellach

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
(Heizen und Kühlen)
Entnahmemenge: **0,75 l/s** 48,6 m³/d
Jahresleistung: 5.940 m³
Max. Spreizung: 4 K (Heizen) und 3 K (Kühlen)
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
Max. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 4,7 m Ø 1,0 m
GW-Rückführung: Schluckbrunnen Tiefe: 3,5 m Ø 1,0 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 6/4760
AnlagenID: k.A.
Grundstücke: 867
KG: Fernitz (63214)
Konsensinhaber: Friedl Walpurga und Oswald
Adresse: Veilchenweg 3
8071 Gössendorf

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,70 l/s** 45 m³/d
Jahresleistung: 5.040 m³
Max. Spreizung: 3 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Bohrbrunnen Tiefe: 10,0 m Ø 4,5 Zoll
GW-Rückführung: Sickerschacht und Kiesrigol Tiefe: 1,5 m Ø 1,5 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 10/2644
AnlagenID: M3149542R0
Grundstücke: 296/2
KG: Wildon (66431)
Konsensinhaber: Leitinger Franz und Gerlinde
Adresse: Obere Marktwiese 7
8410 Wildon

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,43 l/s** 27,62 m³/d
Jahresleistung: 6.076 m³
Max. Spreizung: 5 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: k.A. Tiefe: k.A. m Ø k.A. m
GW-Rückführung: Schluckbrunnen Tiefe: k.A. m Ø k.A. m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 10/2913
AnlagenID: M3806045R0
Grundstücke: 144/1
KG: Kainach (66413)
Konsensinhaber: Lang Josef und Hannelore
Adresse: Grillweg 6
8410 Wildon

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,35 l/s** 30 m³/d
Jahresleistung: 3.080 m³
Max. Spreizung: 5 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: 5 °C
GW-Entnahme: Bohrbrunnen Tiefe: 12,0 m Ø 0,2 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 2,0 m Ø 1,0 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 10/3127
AnlagenID: M4258180
Grundstücke: 18/1 und 18/3
KG: Kainach (66413)
Konsensinhaber: Schantl Günter
Adresse: Bundesstraße 27
8410 Weitendorf

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **1,75 l/s** 113,4 m³/d
Jahresleistung: 25.000 m³
Max. Spreizung: 5 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Bohrbrunnen Tiefe: 7,0 m Ø 0,4 m
GW-Rückführung: Schluckbrunnen Tiefe: 4,5 m Ø k.A.
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 10/3556
AnlagenID: M8166020
Grundstücke: 394/6
KG: Wildon (66431)
Konsensinhaber: Wildpacher Wernfried
Adresse: Grazerstraße 48b
8410 Wildon

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,75 l/s** 54 m³/d
Jahresleistung: 5.400 m³
Max. Spreizung: 5 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: k.A. Ø k.A.
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: k.A. Ø k.A.
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 10/3576
AnlagenID: M9028114
Grundstücke: 2490/3 und 2490/4
KG: Weitendorf (66430)
Konsensinhaber: Graschl Christian und Maria
Adresse: Rosenweg 20
8410 Weitendorf

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,9 l/s** 64 m³/d
Jahresleistung: 6.400 m³
Max. Spreizung: 5 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Bohrbrunnen Tiefe: 5,8 m Ø 0,7 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 4,5 m Ø 1,0 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z



PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 10/3582
AnlagenID: keine Angabe
Grundstücke: 351
KG: Kainach (66413)
Konsensinhaber: Oswald Sabine, Lechner Karl und Maria
Adresse: Haasstraße 10/2
8410 Wildon

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,93 l/s** 60 m³/d
Jahresleistung: 6.700 m³
Max. Spreizung: 4 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Schachtbrunnen Tiefe: 8,0 m Ø 1,5 m
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 2,3 m Ø 2,0 m
Bemerkung:



Geologie & Grundwasser GmbH
Technisches Büro für Technische Geologie
Rudersdorferstrasse 26, A-8055 Graz
Tel.: 0316-244089, Fax: 0316-244089, Mobil: 0664/3713928
www.geo-gmbh.at, UID: ATU 63430567, FN 293657z

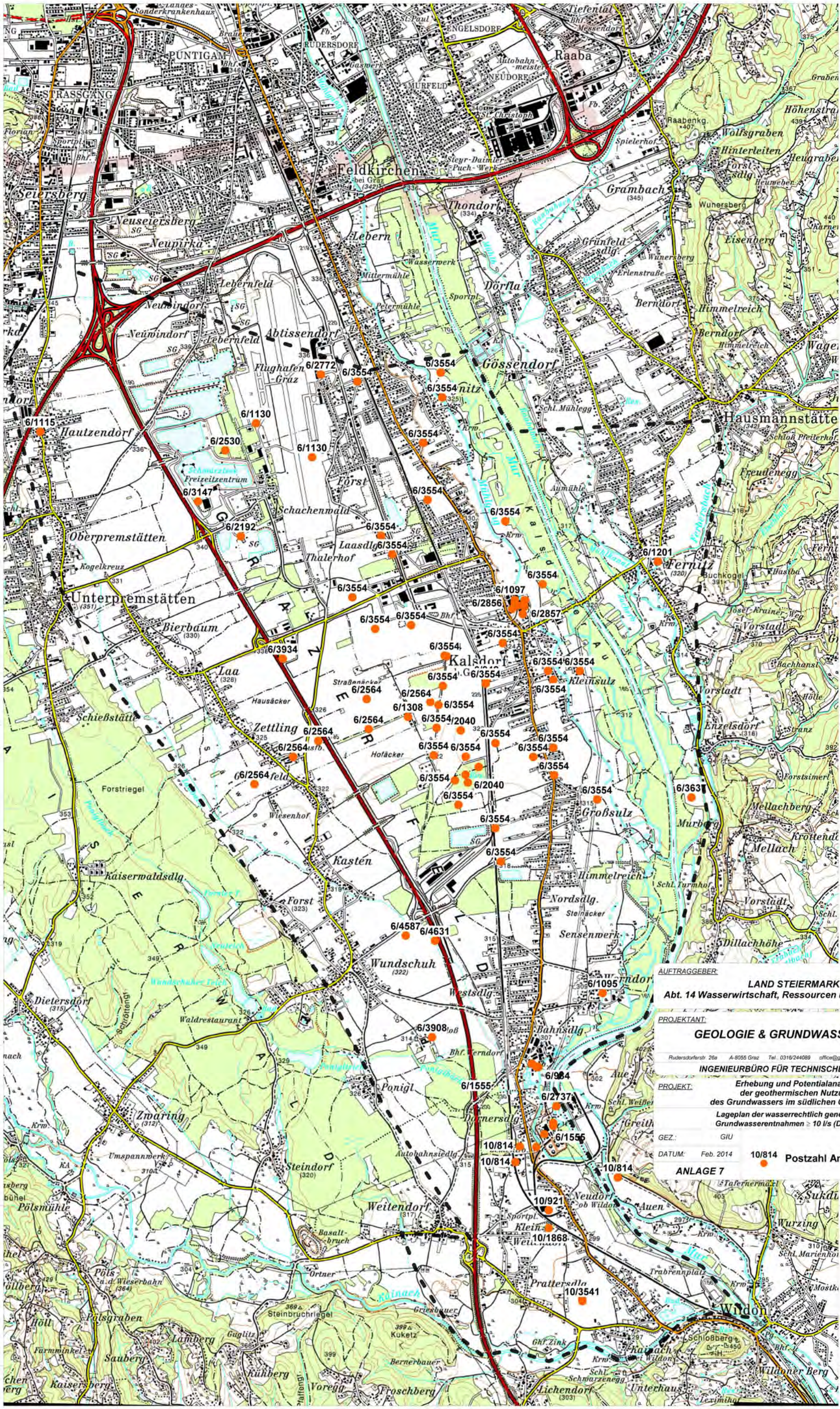


PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

POSTZAHL: 10/3587
AnlagenID: keine Angabe
Grundstücke: 193/2
KG: Kainach (66413)
Konsensinhaber: Wogg Klaus und Leitinger Maria
Adresse: Mitterweg 35
8410 Neudorf ob Wildon

Art der Anlage: Grundwasser-Wärmepumpenanlage
Entnahmemenge: **0,85 l/s** 61 m³/d
Jahresleistung: 6.100 m³
Max. Spreizung: 5 K
Min. Wiedereinleitungstemperatur: k.A.
GW-Entnahme: Bohrbrunnen Tiefe: 9,0 m Ø k.A.
GW-Rückführung: Sickerschacht Tiefe: 2,0 m Ø 2,5 m
Bemerkung:

210000
208000
206000
204000
202000
200000
198000
196000
194000



680000 682000 684000 686000 688000

AUFTRAGGEBER:
LAND STEIERMARK
Abt. 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit

PROJEKTANT:
GEOLOGIE & GRUNDWASSER GMBH

Rudersdorferstr. 26a A-8055 Graz Tel. 0316/244089 office@geo-grmth.at www.geo-grmth.at

INGENIEURBÜRO FÜR TECHNISCHE GEOLOGIE

PROJEKT:
Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld
Lageplan der wasserrechtlich genehmigten Grundwasserentnahmen ≥ 10 l/s (Dez. 2012)

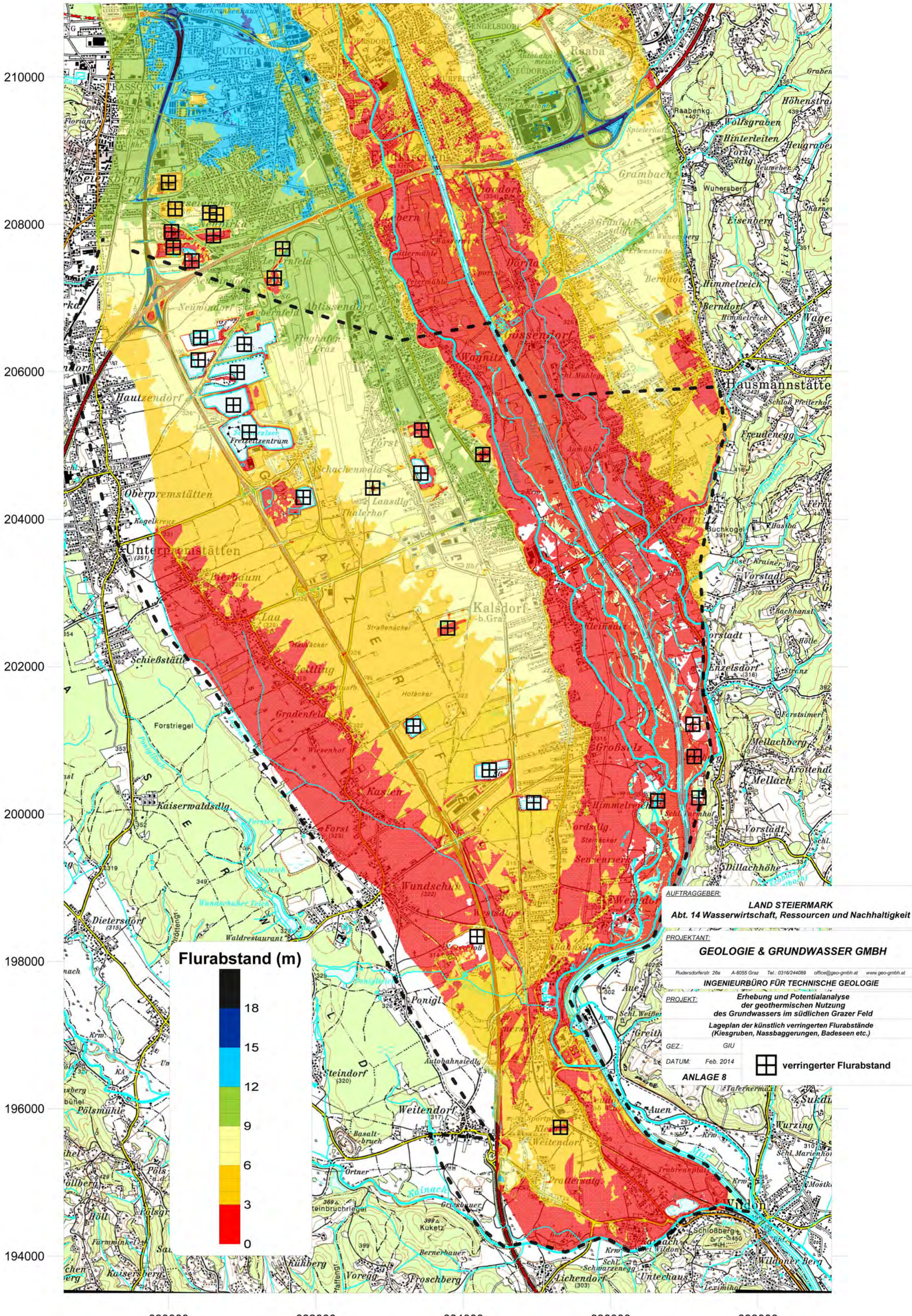
GEZ.: GIU

DATUM: Feb. 2014

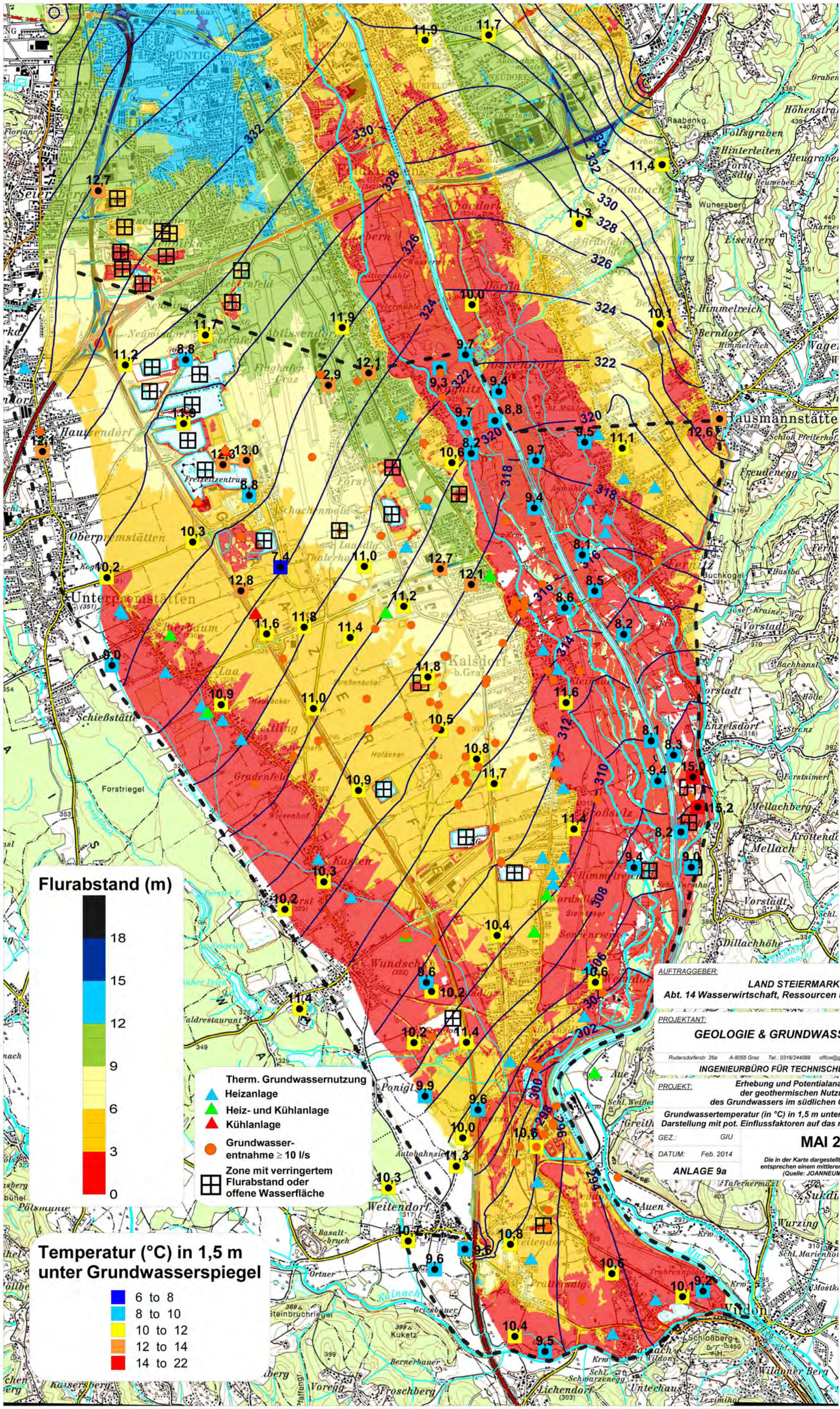
10/814 Postzahl Anlage

ANLAGE 7

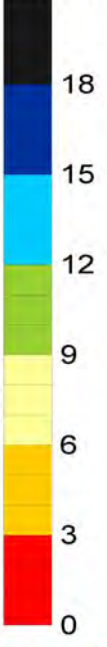




210000
208000
206000
204000
202000
200000
198000
196000
194000



Flurabstand (m)



- Therm. Grundwassernutzung
- ▲ Heizanlage
- ▲ Heiz- und Kühlanlage
- ▲ Kühlanlage
- Grundwasserentnahme ≥ 10 l/s
- Zone mit verringertem Flurabstand oder offene Wasserfläche

Temperatur (°C) in 1,5 m unter Grundwasserspiegel



AUFTRAGGEBER: **LAND STEIERMARK**
Abt. 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit

PROJEKTANT: **GEOLOGIE & GRUNDWASSER GMBH**
Rudersdorferstr. 26a A-8055 Graz Tel. 0316/244089 office@geo-gmbh.at www.geo-gmbh.at

INGENIEURBÜRO FÜR TECHNISCHE GEOLOGIE

PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld
Grundwassertemperatur (in °C) in 1,5 m unter Grundwasserspiegel
Darstellung mit pot. Einflussfaktoren auf das nat. Temperaturregime

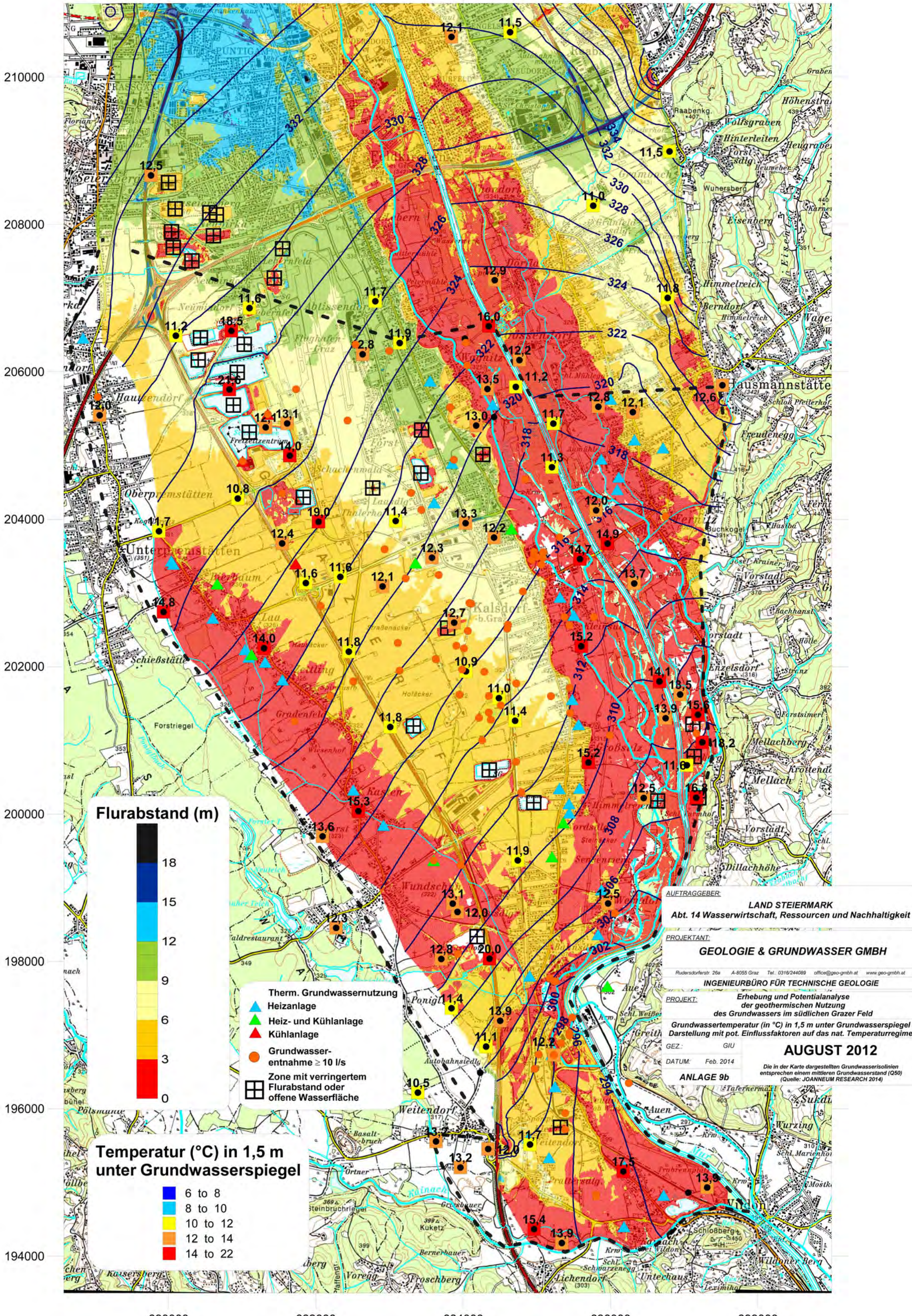
GEZ.: GIU

DATUM: Feb. 2014

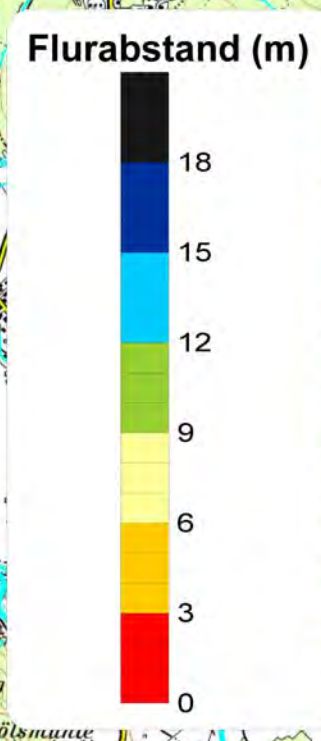
ANLAGE 9a

Die in der Karte dargestellten Grundwasserisolinien entsprechen einem mittleren Grundwasserstand (Q50) (Quelle: JOANNEUM RESEARCH 2014)

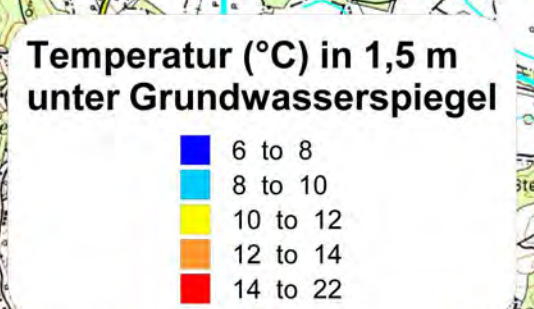
680000 682000 684000 686000 688000



210000
208000
206000
204000
202000
200000
198000
196000
194000



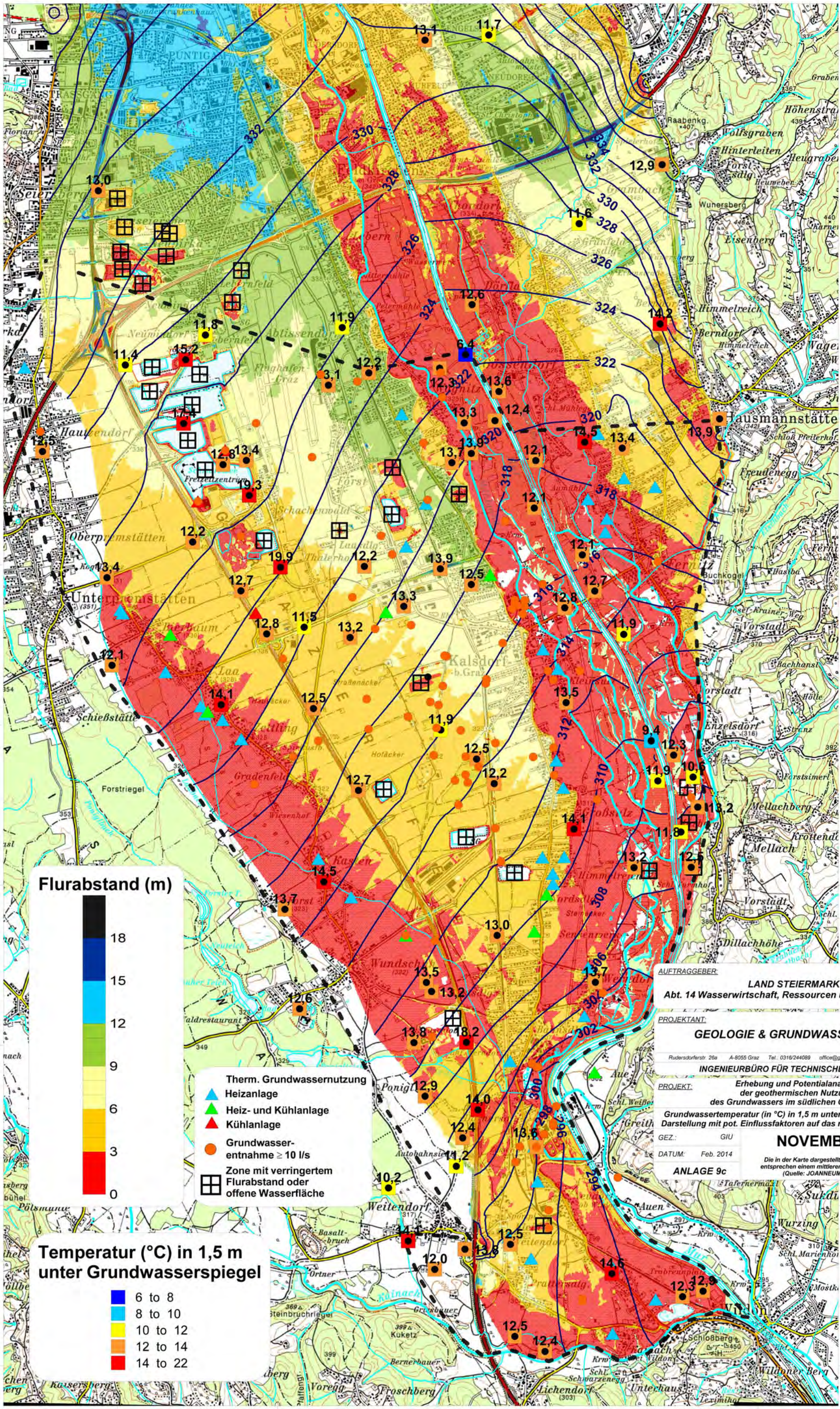
- Therm. Grundwassernutzung**
- ▲ Heizanlage
 - ▲ Heiz- und Kühlanlage
 - ▲ Kühlanlage
 - Grundwasserentnahme ≥ 10 l/s
 - Zone mit verringertem Flurabstand oder offene Wasserfläche



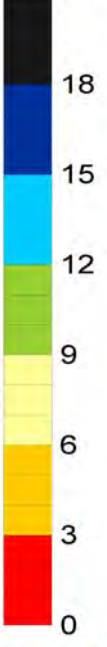
AUFTRAGGEBER:	LAND STEIERMARK Abt. 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit
PROJEKTANT:	GEOLOGIE & GRUNDWASSER GMBH Rudersdorferstr. 26a A-8055 Graz Tel. 0316/244089 office@geo-gmbh.at www.geo-gmbh.at
PROJEKT:	INGENIEURBÜRO FÜR TECHNISCHE GEOLOGIE Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld
GEZ.:	GIU
DATUM:	Feb. 2014
ANLAGE 9b	
Die in der Karte dargestellten Grundwasserisolinien entsprechen einem mittleren Grundwasserstand (Q50) (Quelle: JOANNEUM RESEARCH 2014)	

680000 682000 684000 686000 688000

210000
208000
206000
204000
202000
200000
198000
196000
194000



Flurabstand (m)



- Therm. Grundwassernutzung
- ▲ Heizanlage
- ▲ Heiz- und Kühlanlage
- ▲ Kühlanlage
- Grundwasserentnahme ≥ 10 l/s
- Zone mit verringertem Flurabstand oder offene Wasserfläche

Temperatur (°C) in 1,5 m unter Grundwasserspiegel



AUFTRAGGEBER: **LAND STEIERMARK**
Abt. 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit

PROJEKTANT: **GEOLOGIE & GRUNDWASSER GMBH**
Rudersdorferstr. 26a A-8055 Graz Tel. 0316/244089 office@geo-gmbh.at www.geo-gmbh.at

INGENIEURBÜRO FÜR TECHNISCHE GEOLOGIE

PROJEKT: Erhebung und Potentialanalyse der geothermischen Nutzung des Grundwassers im südlichen Grazer Feld

Grundwassertemperatur (in °C) in 1,5 m unter Grundwasserspiegel
Darstellung mit pot. Einflussfaktoren auf das nat. Temperaturregime

GEZ.: GIU

DATUM: Feb. 2014

NOVEMBER 2012

ANLAGE 9c

Die in der Karte dargestellten Grundwasserisolinien entsprechen einem mittleren Grundwasserstand (Q50) (Quelle: JOANNEUM RESEARCH 2014)

680000 682000 684000 686000 688000