



Erweiterung Kiesabbau Stockäcker Otterswang Pfullendorf Fa. VALET & OTT – PHASE 1

Überprüfung des Einflusses „Temporärer Nassabbau“

Stand: Juni 2021

Projekt	Erweiterung Kiesabbau Stockäcker, Kiesgrube Otterswang
Auftraggeber:	Valet u. Ott GmbH & Co. Beton-, Kies- und Splittwerke Uferweg 25 88512 Mengen-Rulfingen
Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none">- Wasserspiegelmessungen- Temperaturmessungen (Grundwasser)- Leitfähigkeitsmessungen (Grundwasser)- Messungen Quellaustritte Fischzucht STROBEL
Projektnummer:	88512 2021-021-01 925

Bericht erstellt:

Radolfzell, den 16.09.2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read "W. Michel".

Dr. W. Michel
Dipl.-Geophysiker

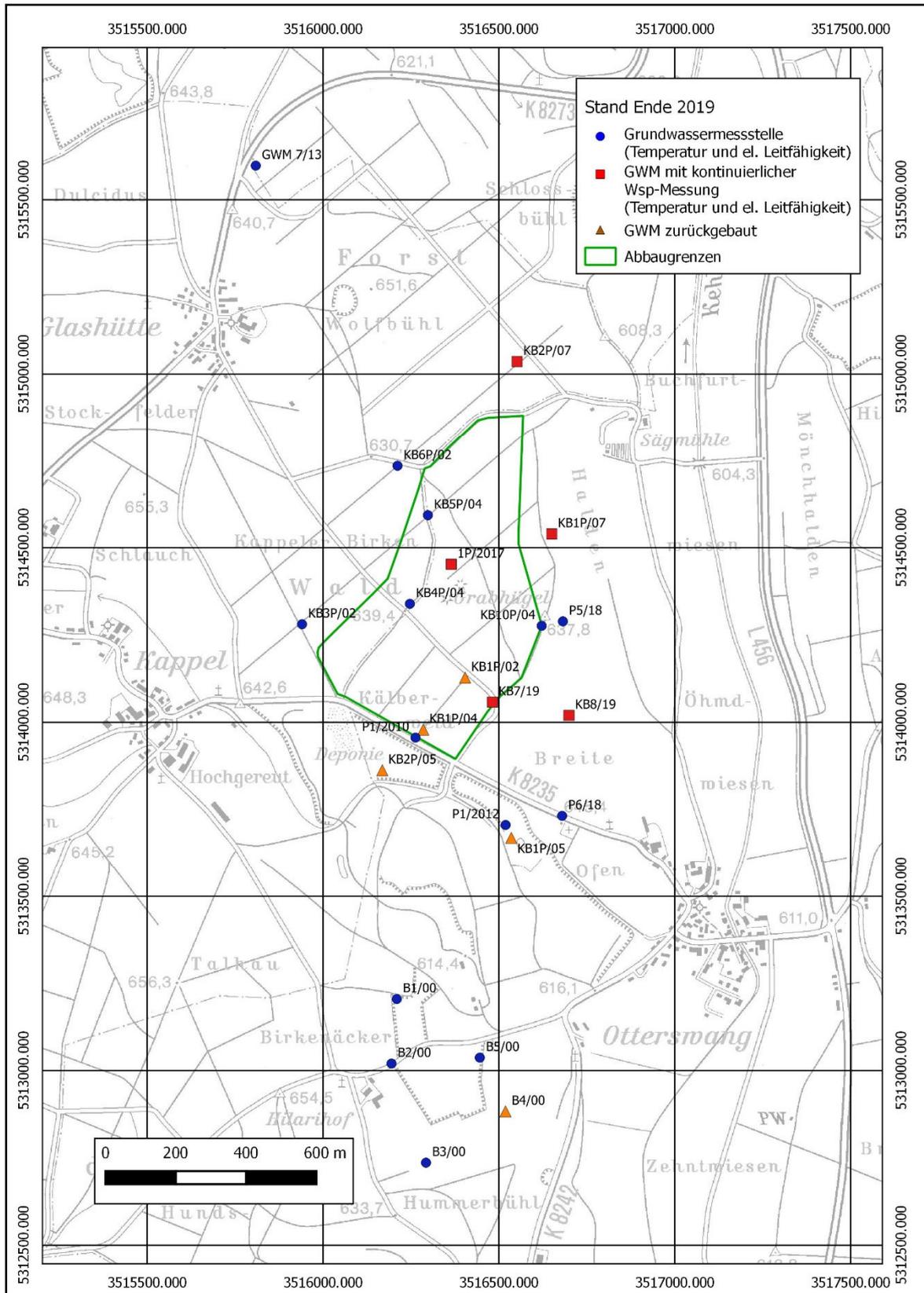


Abb. 1 Lageplan der Grundwassermessstellen mit Wasserspiegel-, Temperatur- und el. Leitfähigkeitsmessungen

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Anlass und Untersuchungsziele	5
2. Bewertung der Messdaten.....	6
2.1 Messstellen im Abstrom.....	6
2.2 Messstellen im Zustrom zum Nassabbau	8
2.3 Messstellen unbeeinflusst vom Nassabbau	9
2.4 Bewertung der Quellschächte und Quellzuläufe.....	9
3. Bemerkungen zu den Temperatur- und Leitfähigkeitswerten	10

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Lageplan der Grundwassermessstellen mit Wasserspiegel-, Temperatur- und el. Leitfähigkeitsmessungen	2
Abb. 2a	Lineare Darstellung der Wasserspiegelganglinien für den Zeitraum Januar 2010 - Mai 2021 der Messstellen im Untersuchungsgebiet	
Abb. 2b1	Temperaturganglinien der Grundwassermessstellen (Jan. 2013 - Mai 2021)	
Abb. 2b2	Temperaturganglinien der Grundwassermessstellen im Abstrombereich des aktuellen Abbaus (Jahr 2013 - 2020) im Vergleich zu unbeeinflussten GWM	
Abb. 2c	Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in Grundwassermessstellen im Abstrom vom 01.01.2010 - 05.05.2021	
Abb. 3a	Lineare Darstellung der Wasserspiegelganglinien für den Zeitraum Januar 2010 - Mai 2021 der Messstellen im Untersuchungsgebiet	
Abb. 3b	Temperaturganglinien der Grundwassermessstellen im Zustrom (2013 - Mai 2021)	
Abb. 3c	Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in ausgewählte Grundwasser- messstellen vom 01.01.2010 - 05.05.2021	
Abb. 4a	Lineare Darstellung der Wasserspiegelganglinien für den Zeitraum Januar 2010 - Mai 2021 der Messstellen im Untersuchungsgebiet	
Abb. 4b	Temperaturganglinien der Grundwassermessstellen ohne Einfluss Nassabbau (2013 - 2020)	

- Abb. 4c Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in ausgewählte Grundwassermessstellen vom 01.01.2010 - 05.05.2021
- Abb. 5a1 Lineare Darstellung ausgewählter Wasserspiegelganglinien für den Zeitraum Januar 2014 bis Mai 2021 der Messstellen im Untersuchungsgebiet im Vergleich mit den monatlichen Niederschlägen der Station Krauchenwies
- Abb. 5a2 Quellschüttungsmenge (Gesamtmenge) bei der Fischzuchtanlage im Vergleich zur Niederschlagsmenge (Station Krauchenwies) 2014 – 2020
- Abb. 5b1 Temperaturganglinien Zulauf Süd und Bruthaus von 2010 - Mai 2021
- Abb. 5b2 Temperaturganglinien Zulauf Nord und Bruthaus von 2010 - Mai 2021
- Abb. 5b3 Temperaturganglinien der Zuläufe Nord, Süd und dem Bruthaus von 2016 - Mai 2021
- Abb. 5b4 Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in den Quellzuläufen und dem Bruthaus im Vergleich zur Niederschlagsmenge von 2014 - 2020
- Abb. 5c Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in ausgewählte Grundwassermessstellen vom 01.01.2010 - 05.05.2021 – Teil 1
- Abb. 5d Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in ausgewählten Grundwassermessstellen von 01.01.2018 - 05.05.2021 – Teil 2
- Abb. 5e Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in ausgewählte Grundwassermessstellen vom 01.01.2018 - 05.05.2021
- Abb. 6 Grundwassergleichenplan vom 14.04.2020
- Abb. 7 Durchschnittliche Leitfähigkeitsmessungen 2020 in den Grundwassermessstellen und Quellen
- Abb. 8 Durchschnittliche Temperatur 2020 (schwarz) und Gesamtzeitraum (rot) in den Grundwassermessstellen und Quellen

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Temperaturen von 2013 und 2020.....	11
--------	-------------------------------------	----

1. Anlass und Untersuchungsziele

Zur Bewertung der Erweiterung des Kiesabbaus im Gewann „Stockäcker“, Otterswang werden die bisherigen Auswirkungen des temporären Nassabbaus in Otterswang (Phase 1) auf das Fließsystem bewertet. Dazu werden die Daten aus dem Zeitraum 2010 – 2021 zugrunde gelegt. Der temporäre Nassabbau wurde unter den Voraussetzungen genehmigt:

- Durch den temporären Nassabbau darf die Schüttungsmenge an der Fischzuchtanstalt nicht beeinträchtigt werden.
- Die Temperatur an den Quellaustritten bei der Fischzuchtanstalt darf sich nicht wesentlich erhöhen (ca. 1 Grad Celsius).
- Die hydrochemischen Verhältnisse sollen durch den Kiesabbau nicht verändert werden, unter Berücksichtigung der natürlichen Schwankungen.

Für diese Zwecke wurden die hydraulischen Verhältnisse anhand von Wasserspiegelmessungen und Quellschüttungsmessungen, die thermischen Verhältnisse anhand von Temperaturmessungen (Grundwasser, Quellschüttung) und die hydrochemischen Verhältnisse anhand von Leitfähigkeitsmessungen überwacht (Monitoringprogramm).

Dabei muss berücksichtigt werden, dass auch jahreszeitliche Änderungen unabhängig vom Kiesabbau auftreten, die u.a. zu Schwankungen der Quellschüttung führen (z.B. in den Jahren 2019 – 2020).

Oberflächeneinflüsse (Sonneneinstrahlung, Temperaturänderungen) führen zu Temperaturschwankungen an den Quellaustritten. Letztendlich sind auch natürliche saisonale (z.B. abhängig vom Wasserstand) Änderungen der Inhaltsstoffe wahrscheinlich, die zu Änderungen in den Leitfähigkeitswerten im Grundwasser und in den Quellaustritten führen.

Die Ergebnisse des Monitorings werden in den jährlichen Monitoringberichten und Gutachten dokumentiert und bewertet.

An dieser Stelle sollen die Messdaten hinsichtlich der Auswirkungen, ausgehend vom Nassabbau der 1.Phase bewertet werden. Es werden daher die Messdaten der Messstellen die im Zustrom und im Abstrom des Nassabbaus liegen, sowie der Messstellen, die vom Nassabbau aufgrund der hydraulischen Verhältnisse unbeeinflusst sind (Temperatur, Leitfähigkeit) bewertet.

Es ergeben sich somit folgende Gruppen (in Klammern Bezeichnung gem. Abb.1):

- Grundwassermessstellen GWM im Abstrom des Nassabbaus
 - GWM P1/02 (KB 1P/02 - zurückgebaut)
 - GWM KB 4P/04
 - GWM 1P/2017 (erstellt im Jahre 2017)

- Grundwassermessstellen im Zustrom bzw. stromseitlich
 - GWM P1/2010
 - GWM P1/2012
 - GWM KB 10P/04 (möglicherweise im Abstrom)

- Grundwassermessstellen die unbeeinflusst vom Nassabbau sind
 - GWM KB 5P/04
 - GWM KB 6P/02
 - GWM P1/07 (KB 1P/07)
 - GWM P2/07(KB 2P/07)
 - GWM 3 P/02 (KB 3P/02)

Dazu werden noch die Daten der Quellaustritte Nord, Süd sowie des Quellschachtes, der direkt ins Bruthaus geleitet wird, bewertet. Die Quellaustritte Nord und Süd entwässern in Oberflächengewässer und werden für die Außenbecken genutzt. Die Temperaturschwankungen sind daher deutlich größer als bei den Werten des Quellschachtes.

2. Bewertung der Messdaten

2.1 Messstellen im Abstrom

Wasserspiegelmessungen

In der Abb. 2a sind die Ganglinien der GWM KB 4P/04, P1/02 und P1/2017 von 2010 – 2021 dargestellt. Wie Abb. 5a1 zeigt, werden die Ganglinien im Wesentlichen durch Niederschlagsereignisse (Neubildung Grundwasser) bestimmt. Ein Einfluss auf den Wasserspiegel durch den Nassabbau ist bei diesen Messstellen nicht erkennbar. Das Abfallen des Wasserspiegels ab 2018 bis Ende 2020 ist auf geringere Niederschläge zurückzuführen. Dies ist auch überregional feststellbar. Entsprechend zeigt auch die Ganglinie der

Mengenmessung der Quellschüttungen einen deutlichen Rückgang (s. Abb. 5a2 und nachfolgende Kap.).

Temperaturmessungen (Abb. 2b1 und 2b2)

Die Temperaturmessungen in den unterstromigen Messstellen zeigen einen deutlichen Einfluss durch den temporären Nassabbau, der vom Abbaufortschritt und von der Entfernung zum Nassabbau abhängt.

Die nahegelegenen Messstellen KB 4P/04 und P1/02 zeigen Schwankungen von 5 – 6 Grad mit einer zeitlichen Verzögerung von 3 – 4 Monaten. Im Mittel gleichen sich die Temperaturänderungen (Erwärmung und Abkühlung) aus und die mittlere Temperaturänderung (Jahresmittel) liegt unter 1 Kelvin. Es ist aber erkennbar, dass sich die Temperatur des Grundwassers leicht erhöht (regionaler Trend s. Bemerkungen Kap. 3) was möglicherweise auf eine erhöhte Temperatur der Neubildung zurück zu führen ist. Eine direkte Beeinflussung durch die Oberfläche (Sonneneinstrahlung/ Lufttemperatur) ist aufgrund des hohen Flurabstandes unwahrscheinlich.

In Abb. 2b2 ist ein Vergleich mit den Temperaturwerten von Messstellen dargestellt, die vom Kiesabbau unbeeinflusst sind (KB 1P/07 – KB 10P/04 möglicherweise Einfluss erkennbar).

Leitfähigkeitsmessungen (Abb. 2c)

Die Werte der elektrischen Leitfähigkeit des Grundwassers zeigen in diesen Messstellen einen deutlichen Einfluss des Nassabbaus, der während des Nassabbaus zu einer Reduzierung (Niederschlagswasser) und nach der Verfüllung (Rekultivierung) zu einer Erhöhung der Leitfähigkeit führt. Dies ist auch von anderen Kiesabbauuntersuchungen (Monitoring) bekannt.

Die GWM 1P/02 und KB 4P/04 zeigen deutliche Schwankungen, in der GWM P1/2017 sind die Schwankungen (Amplituden) gedämpfter.

2.2 Messstellen im Zustrom zum Nassabbau

Wasserspiegelmessungen

In der Abb. 3a sind die Wasserspiegelganglinien der GWM KB 1/05 (zurückgebaut), KB 1P/04 (zurückgebaut), KB 2P/05 (zurückgebaut), P1/2012 (Ersatz für KB 2P/05) und P1/2010 aufgetragen.

Wie Abb. 5a1 zeigt, verlaufen diese Ganglinien parallel zu den Ganglinien der GWM, die nicht vom Nassabbau beeinflusst sind. Die Ganglinien der Messstellen im Zustrom werden auch von den Niederschlagsereignissen bestimmt, ein Einfluss des Nassabbaus ist nicht erkennbar.

Temperaturmessungen

Die Temperaturmessungen der beiden GWM im Zustrom (Abb. 3b) zeigen unterschiedliche Schwankungen. Bei der KB 1P/2012 sind die hohen Schwankungen auf den relativ geringen Flurabstand zurück zu führen.

Leitfähigkeitsmessungen (Abb. 3c)

Ein Einfluss auf die Leitfähigkeit ist auch in den Ganglinien der GWM P1/2012 erkennbar. Die Erhöhung der Leitfähigkeit ab 2013 ist vermutlich auf die Verfüllung der alten Grube zurückzuführen. (Standort der GWM 1P/05)

Die Werte in der GWM P1/2010 erhöhen sich etwas. Dies kann durch die Verfüllung des Bereichs südlich dieser Messstelle verursacht werden (Standort der GWM 2P/05).

Die Werte in der GWM KB 10P/04 nehmen im Zeitraum 2010 – 2020 ab, was darauf hindeutet, dass hier ein Einfluss des Nassabbaus erkennbar ist, wie auch die Grundwassergleichen (Abb. 6) vermuten lassen.

Ein regionaler Trend ist aufgrund der beschriebenen äußeren Umstände (Nassabbau – Rekultivierung) nicht erkennbar.

2.3 Messstellen unbeeinflusst vom Nassabbau

Wasserspiegelmessungen

Neben den Messstellen im Zustrom sind noch weitere GWM, die vom Nassabbau als unbeeinflusst angesehen werden, bewertet worden.

In Abb. 4a sind die Ganglinien dieser Messstellen zusammen mit der GWM 10P/04 aufgetragen. Auch diese Ganglinien verlaufen parallel (Abb. 5a1). Für die relevante GWM P1/07 ist kein Einfluss des Nassabbaus erkennbar.

Temperaturmessungen

Der Vergleich der Temperaturganglinien (Abb. 4b) dieser Messstellen zeigt einen regionalen Trend, der zu einer Temperaturerhöhung zwischen 0,3 und 0,7 K führt.

Leitfähigkeitsmessungen (Abb. 4c)

Die Messdaten der Leitfähigkeit zeigen, dass sich die Werte im Mittel der letzten 10 Jahre nicht wesentlich geändert haben. Ein regionaler Trend bei der Beschaffenheit der Grundwässer (Grundwassergüte – Inhaltsstoffe) ist bei diesen Messstellen nicht erkennbar.

2.4 Bewertung der Quellschächte und Quellzuläufe

Schüttungsmessungen

Die Schüttungsmengen der Quellen (Zulauf Nord und Zulauf Süd und Zulauf aus Quellschacht) werden zusammen in einem Schacht wöchentlich gemessen.

Die Gesamtschüttungsmenge schwankte bis 2018 zwischen 28 und 44 l/s (im Mittel 35 l/s). Ab 2019 ist ein deutlicher Rückgang der Schüttung festgestellt worden, der für die Jahre 2019/2020 zu einem mittleren Wert von ca. 25 l/s führt. Die Ganglinie der Schüttung (Abb. 5a2) ist direkt vergleichbar mit den Wasserspiegelganglinien der Grundwassermessstellen.

Temperaturmessungen

In den Abb. 5b1, 5b2 und 5b3 sind die Temperaturmessungen vom Quellzulauf Nord und Quellzulauf Süd mit den Werten des Bruthauses aufgetragen. Die Diagramme zeigen auch hier keinen Einfluss des Kiesabbaus. Die Schwankungen (im Bruthaus) sind saisonal bedingt, was auf die Ausführung des Quellschachtes zurück zu führen ist.

Im Mittel ergeben sich seit 2010 keine Änderungen. Die Schwankungen in den Zuläufen Nord und Süd sind auf Oberflächeneinflüsse (Sonneneinstrahlung, Lufttemperatur) zurück zu führen.

Leitfähigkeitsmessungen

Abb. 5b4 zeigt die Leitfähigkeitsmessungen in den Zuläufen und im Quellschacht bzw. Bruthaus.

Wie in früheren Untersuchungen festgestellt und in den Gutachten und jährlichen Monitoringberichten dokumentiert, werden die Werte im Bruthaus durch Niederschläge im unmittelbaren Bereich des Quellschachtes beeinflusst. Eine Bewertung hinsichtlich eines Einflusses vom Kiesabbau ist daher nicht möglich.

Die Werte der Quellzuläufe Nord und Süd schwanken nur gering, wobei der Zulauf Süd das Gebiet des Kiesabbaus und der Erweiterung entwässert. Ein Einfluss des Kiesabbaus ist nicht erkennbar.

3. Bemerkungen zu den Temperatur- und Leitfähigkeitswerten

Leitfähigkeit Lf

Die Werte der Leitfähigkeit im Untersuchungsgebiet schwanken zwischen 400 und 850 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Auch die Werte der Quellzuläufen Nord und Süd unterscheiden sich:

- Zulauf Nord: Lf Mittelwert: 580 $\mu\text{S}/\text{cm}$ Temp. 6°C – 11,5 °C
- Zulauf Süd: Lf: Mittelwert 620 $\mu\text{S}/\text{cm}$ Temp. 6,5°C – 11,5 °C
- Quellschach: Lf: 300 – 686 $\mu\text{S}/\text{cm}$ Temp. 9,0°C – 9,5 °C

In den Abb. 5c – 5d sind die Ganglinien der Leitfähigkeit noch einmal zusammengefasst.

Die niedrigsten Werte sind in der GWM KB P5/04 – KB 6P/02 und KB 3P/02 gemessen worden. Die höchsten Werten wurden in den GWM KB 4P/04, GWM 6/18 und KB 10P/04 nachgewiesen.

In Abb. 7 ist die Verteilung der Mittelwerte aus dem Jahre 2020 dargestellt

Temperatur

Anhand der Temperaturwerte kann der Einflussbereich des Nassabbaus abgeschätzt werden. Die Verteilung der Temperatur Ende 2020 zeigt eine Erhöhung bedingt durch den temporären Kiesabbau in den Abstrommessstellen KB 4P/04, GWM P1/2017 und möglicherweise in der GWM KB 10P/04. (s. Abb. 8).

In Tabelle 1 sind die Temperaturen von 2013 und 2020 zusammen mit den max. und min. Werten in diesem Zeitraum aufgetragen

Tab. 1 Temperaturen von 2013 und 2020

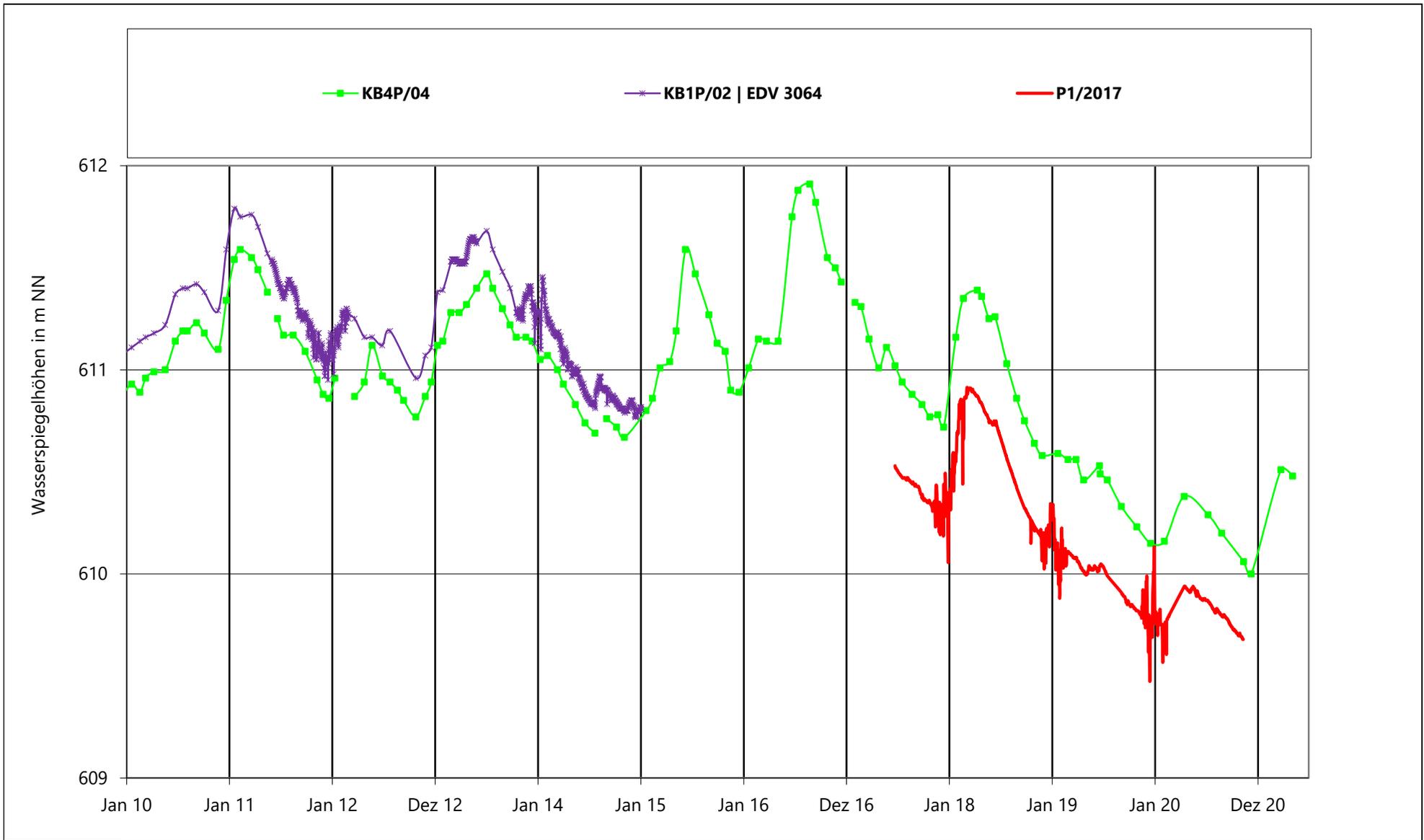
GWM	Temp. °C 2013	Temp. °C 2020	Temp. °C Differenz.	Temp. °C Max	Temp. °C Min
1P/02	9,0	10,5*	1,5	12,0	5,75
5P/04	8,6	9,2	0,8	9,4	8,6
4P/04	9,6	10,7	1,1	11,7	5,3
P1/2010	9,5	10	0,5	10,1	9,1
10P/04	9,2	9,8	0,6	9,8	9,0
1P/07	9,1	9,4	0,3	9,5	9,0
2P/07	9,0	9,4	0,4	9,4	8,7
6P/02	8,3	9,3	1,0	9,3	8,3
3P/02	8,7	9,4	0,7	9,4	8,7
Bruthaus	9,5	9,5	0	10	9,0
Zulauf Nord	9,0	9,0	0	11,5	6,0
Zulauf Süd	9,0	9,0	0	11,5	6,0

*Wert anhand GWM 1/17 abgeschätzt

Abbildungen 2 - 8

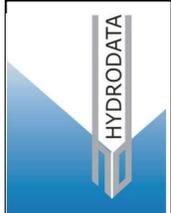
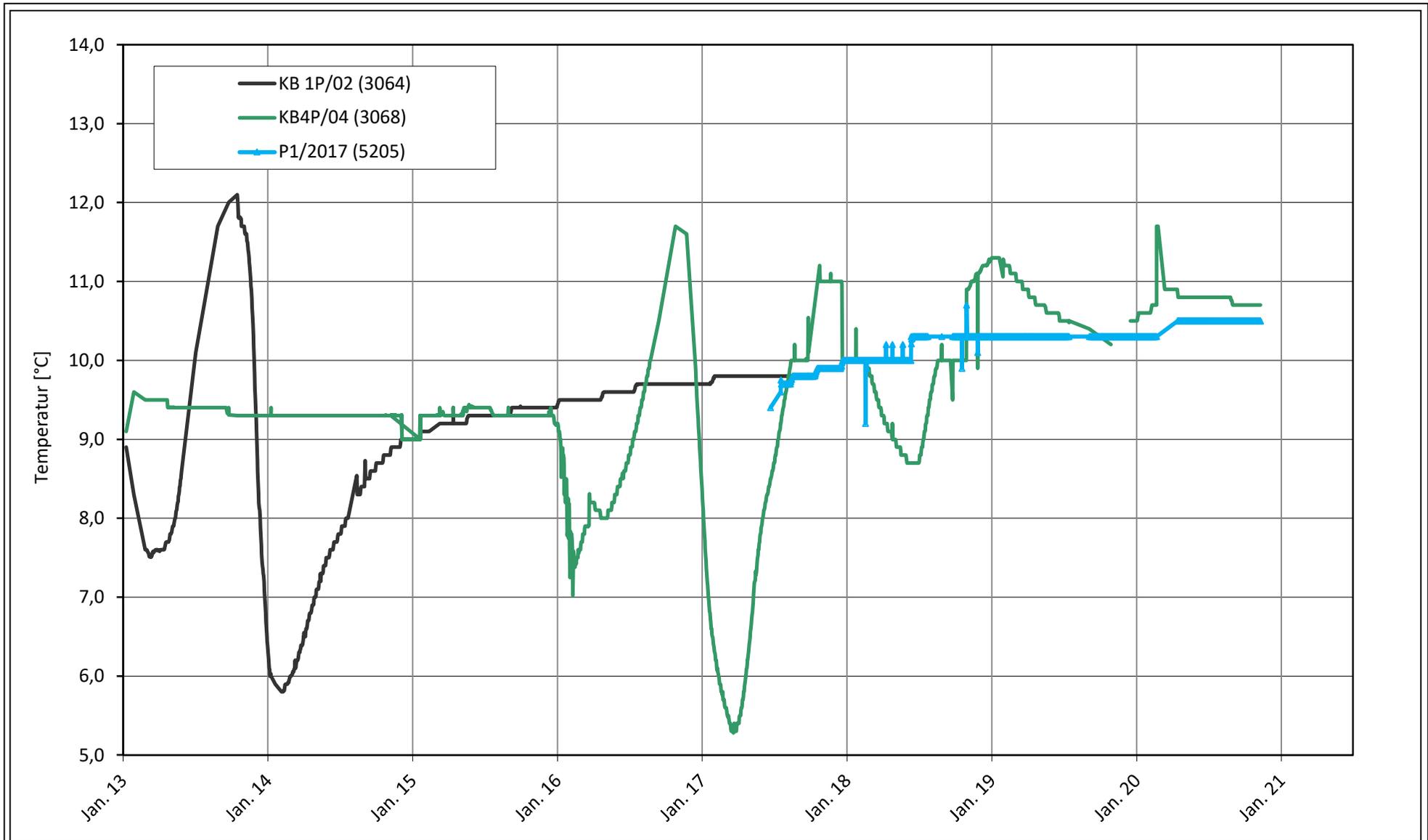
- Abb. 2a Lineare Darstellung der Wasserspiegelganglinien für den Zeitraum Januar 2010 - Mai 2021 der Messstellen im Untersuchungsgebiet
- Abb. 2b1 Temperaturganglinien der Grundwassermessstellen (Jan. 2013 - Mai 2021)
- Abb. 2b2 Temperaturganglinien der Grundwassermessstellen im Abstrombereich des aktuellen Abbaus (Jahr 2013 - 2020) im Vergleich zu unbeeinflussten GWM
- Abb. 2c Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in Grundwassermessstellen im Abstrom vom 01.01.2010 - 05.05.2021
- Abb. 3a Lineare Darstellung der Wasserspiegelganglinien für den Zeitraum Januar 2010 - Mai 2021 der Messstellen im Untersuchungsgebiet
- Abb. 3b Temperaturganglinien der Grundwassermessstellen im Zustrom (2013 - Mai 2021)
- Abb. 3c Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in ausgewählte Grundwassermessstellen vom 01.01.2010 - 05.05.2021
- Abb. 4a Lineare Darstellung der Wasserspiegelganglinien für den Zeitraum Januar 2010 - Mai 2021 der Messstellen im Untersuchungsgebiet
- Abb. 4b Temperaturganglinien der Grundwassermessstellen ohne Einfluss Nassabbau (2013 - 2020)
- Abb. 4c Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in ausgewählte Grundwassermessstellen vom 01.01.2010 - 05.05.2021
- Abb. 5a1 Lineare Darstellung ausgewählter Wasserspiegelganglinien für den Zeitraum Januar 2014 bis Mai 2021 der Messstellen im Untersuchungsgebiet im Vergleich mit den monatlichen Niederschlägen der Station Krauchenwies
- Abb. 5a2 Quellschüttungsmenge (Gesamtmenge) bei der Fischzuchtanlage im Vergleich zur Niederschlagsmenge (Station Krauchenwies) 2014 – 2020

- Abb. 5b1 Temperaturganglinien Zulauf Süd und Bruthaus von 2010 - Mai 2021
- Abb. 5b2 Temperaturganglinien Zulauf Nord und Bruthaus von 2010 - Mai 2021
- Abb. 5b3 Temperaturganglinien der Zuläufe Nord, Süd und dem Bruthaus
von 2016 - Mai 2021
- Abb. 5b4 Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in den Quellzuläufen und
dem Bruthaus im Vergleich zur Niederschlagsmenge von 2014 - 2020
-
- Abb. 5c Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in ausgewählte Grundwasser-
messstellen vom 01.01.2010 - 05.05.2021
- Abb. 5d Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in ausgewählten Grund-
wassermessstellen von 01.01.2018 - 05.05.2021 – Teil 1
- Abb. 5e Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in ausgewählte
Grundwassermessstellen vom 01.01.2018 - 05.05.2021 – Teil 2
-
- Abb. 6 Grundwassergleichenplan vom 14.04.2020
-
- Abb. 7 Durchschnittliche Leitfähigkeitsmessungen 2020 in den Grundwassermessstellen
und Quellen
-
- Abb. 8 Durchschnittliche Temperatur 2020 (schwarz) und Gesamtzeitraum (rot) in den
Grundwassermessstellen und Quellen



	Löwengasse 10 78315 Radolfzell	Lineare Darstellung der Wasserspiegelganglinien für den Zeitraum Januar 2010 - Mai 2021 der Messstellen im Untersuchungsgebiet		Erweiterung Kiesabbau Otterswang Pfullendorf Einfluss Nassabbau
	Tel.: 07732-9983-0 Fax: 07732-9983-15 eMail: mail@hydro-data.de	Auftraggeber: Valet+Ott Uferweg 25 88521 Mengen-Rulfingen	Projekt-Nr.: 88512 2021-021-01 925	
	Datei: Abb_wsp	Bearbeiter: Dr. W. Michel	Datum: Sept. 2021	

Abb. 2a



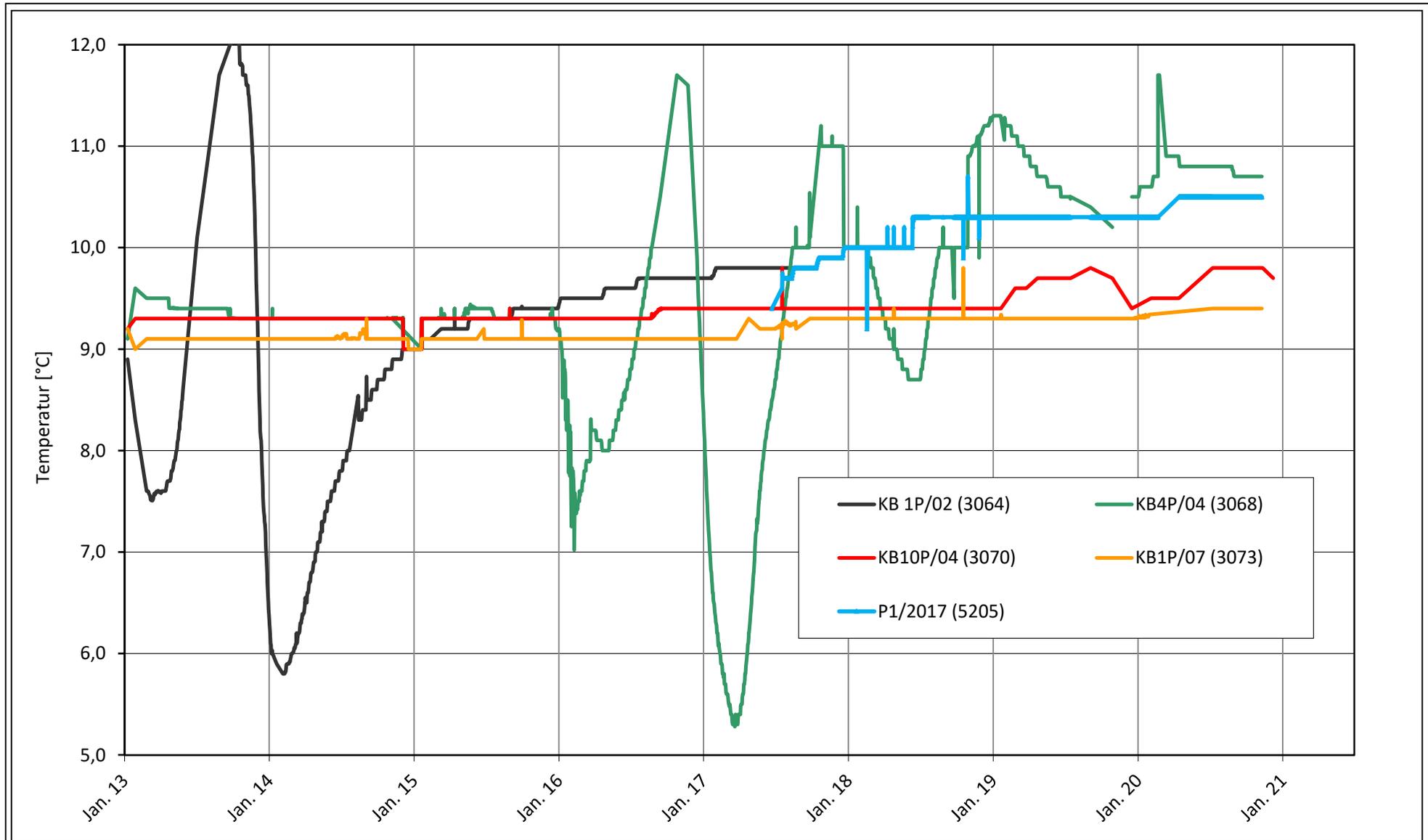
Löwengasse 10
78315 Radolfzell
Tel.: 07732-9983-0
Fax: 07732-9983-15
eMail: mail@hydro-data.de

Temperaturganglinien der Grundwassermessstellen (Jan. 2013 - Mai 2021)

Auftraggeber: Valet + Ott, 88512 Mengen-Rulfingen	Projekt-Nr.: 88512 2021-021-01 925
Datei: Abb. 2b1_temp	Bearbeiter: Dr. W. Michel
Datum: Sept. 2021	

Erweiterung Kiesabbau
Otterswang Pfullendorf
Einfluss Nassabbau

Abb. 2b1



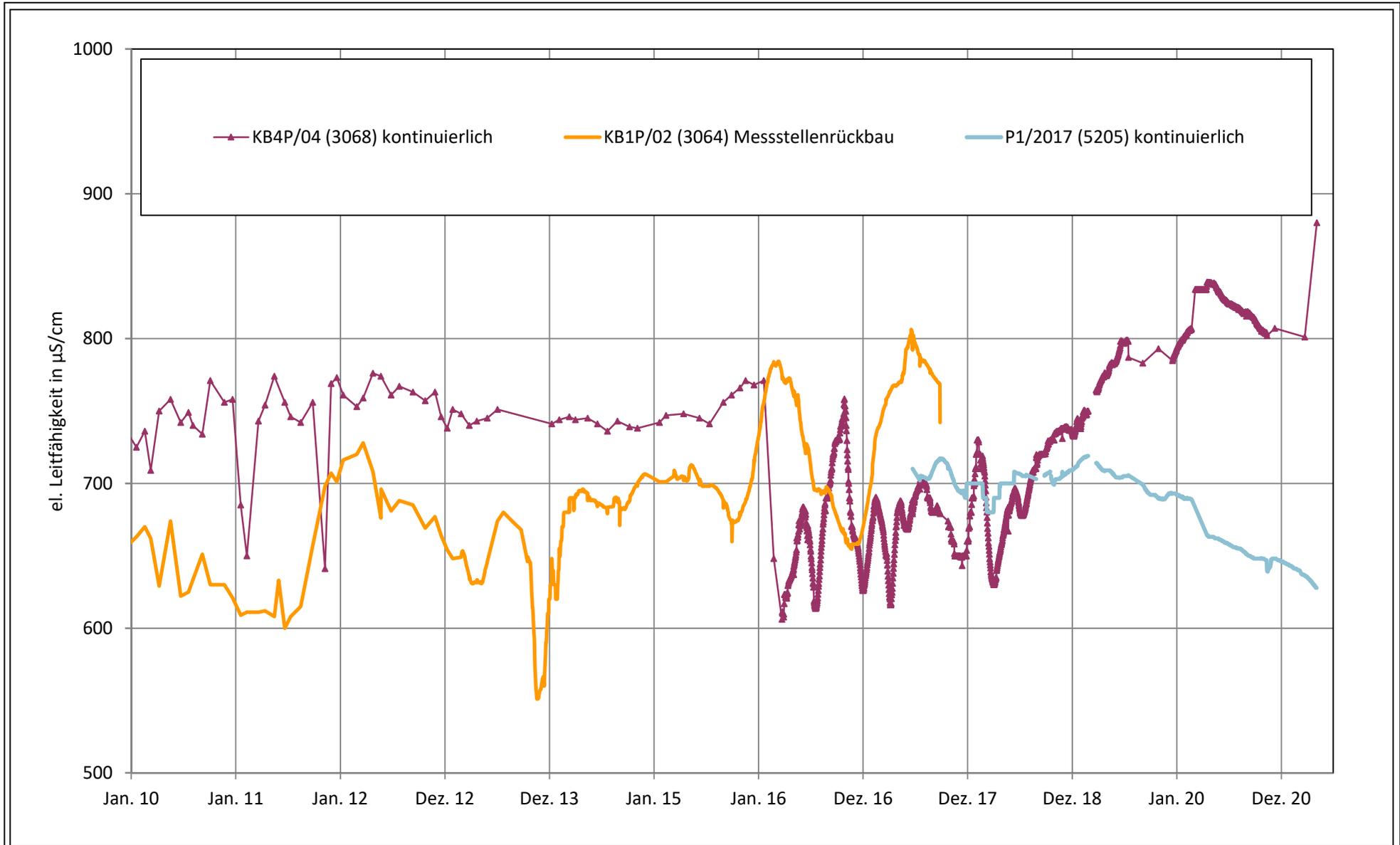
Löwengasse 10
78315 Radolfzell
Tel.: 07732-9983-0
Fax: 07732-9983-15
eMail: mail@hydro-data.de

Temperaturganglinien der Grundwassermessstellen im Abstrombereich des aktuellen Abbaus (Jahr 2013 - 2020) im Vergleich zu unbeeinflussten GWM

Auftraggeber: Valet + Ott, 88512 Mengen-Rulfingen	Projekt-Nr.: 88512 2021-021-01 925
Datei: Abb. 2b2_temp	Bearbeiter: Dr. W. Michel
Datum: Sept. 2021	

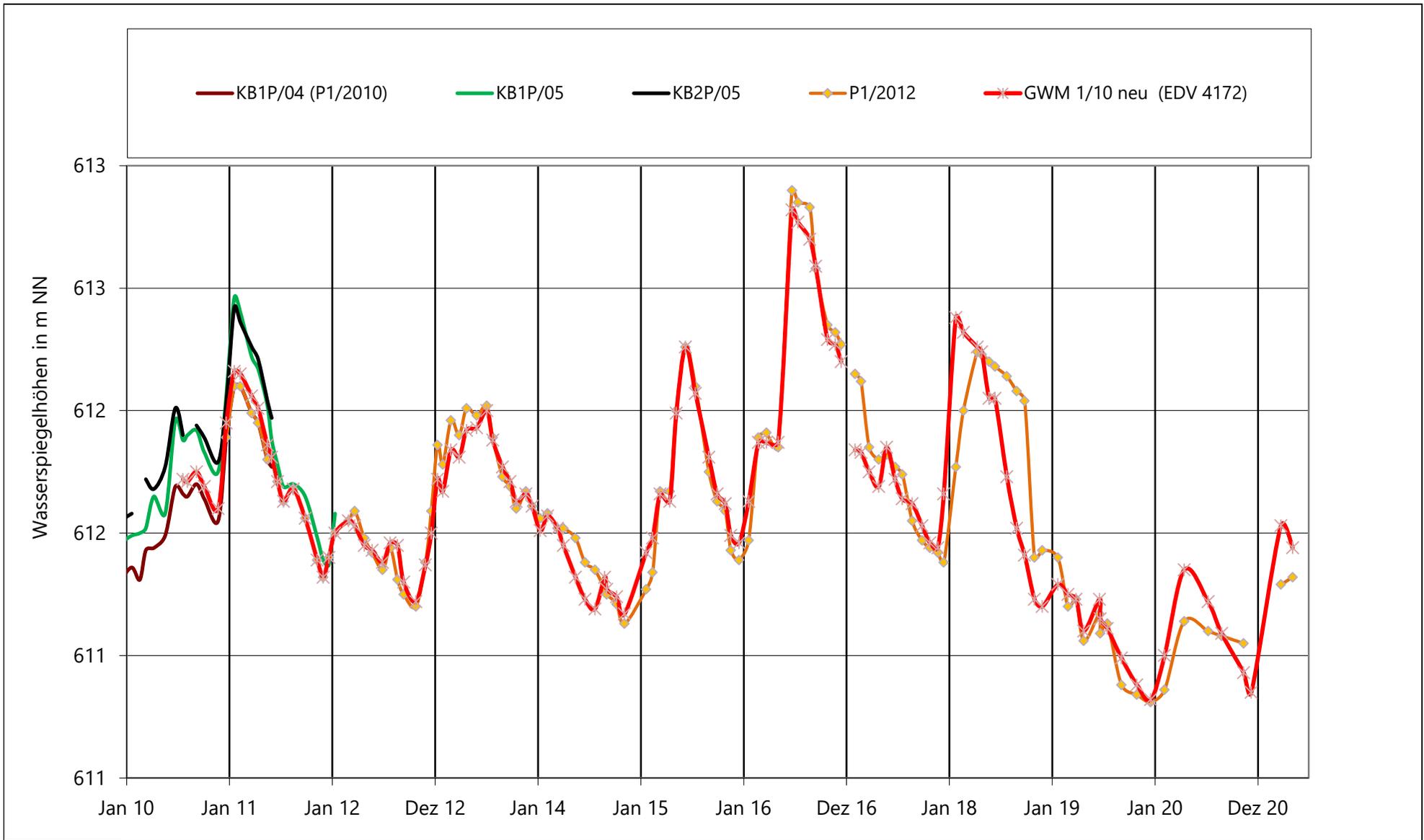
Erweiterung Kiesabbau
Otterswang Pfullendorf
Einfluss Nassabbau

Abb. 2b2



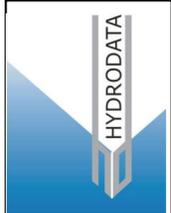
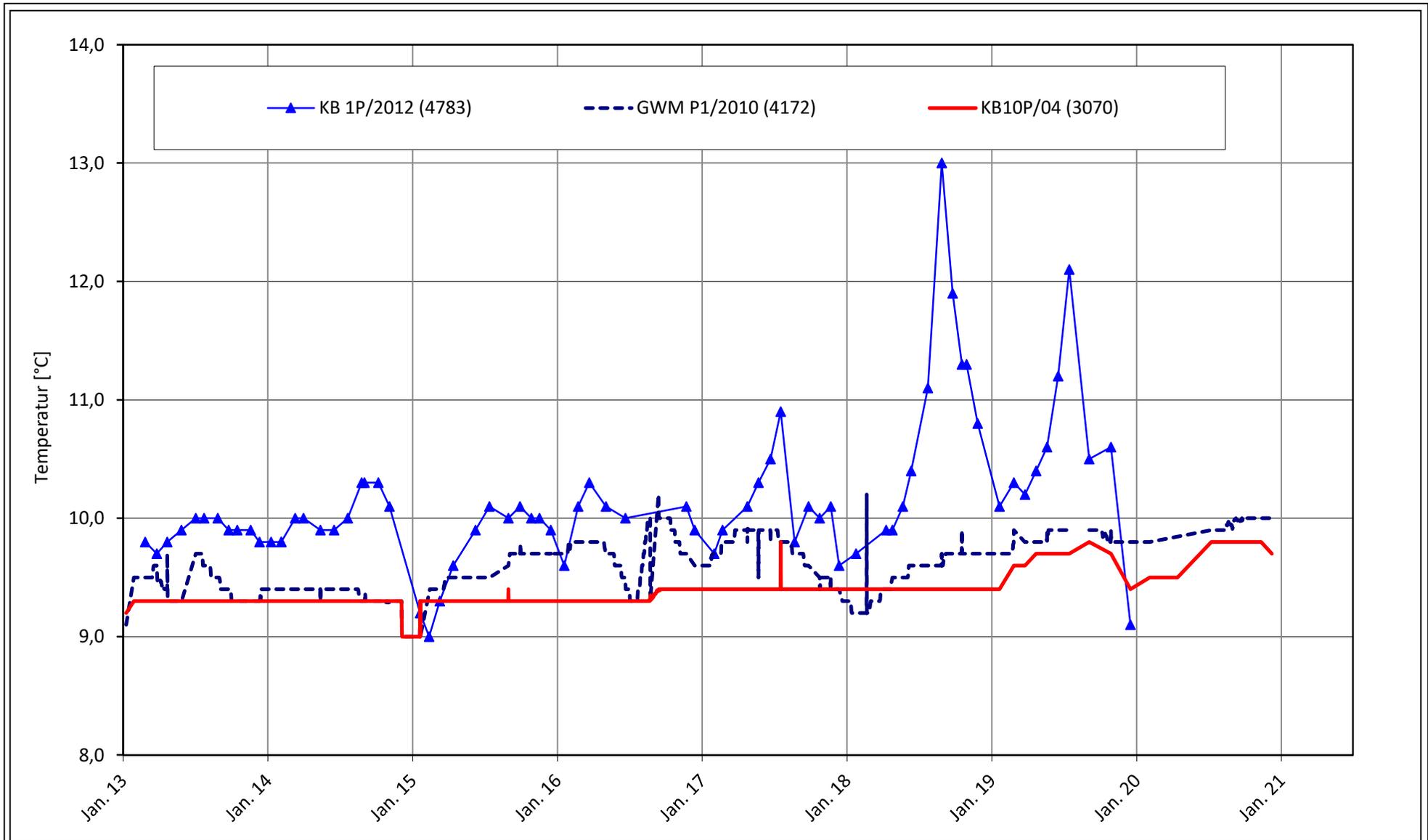
 <p>Löwengasse 10 78315 Radolfzell</p> <p>Tel.: 07732-9983-0 Fax: 07732-9983-15 eMail: mail@hydro-data.de</p>	<p>Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in Grundwassermessstellen im Abstrom vom 01.01.2010 - 05.05.2021</p>		<p>Erweiterung Kiesabbau Otterswang Pfullendorf Einfluss Nassabbau</p>
	<p>Auftraggeber: Valet + Ott Uferweg 25 88512 Mengen-Rulfingen</p>	<p>Projekt-Nr.: 88512 2021-021-01 925</p>	
	<p>Datei: Abb_2c_if</p>	<p>Bearbeiter: Dr. W. Michel</p>	

Abb. 2c



	Löwengasse 10 78315 Radolfzell	Lineare Darstellung der Wasserspiegelganglinien für den Zeitraum Januar 2010 - Mai 2021 der Messstellen im Untersuchungsgebiet		Erweiterung Kiesabbau Otterswang Pfullendorf Einfluss Nassabbau
	Tel.: 07732-9983-0 Fax: 07732-9983-15 eMail: mail@hydro-data.de	Auftraggeber: Valet+Ott Uferweg 25 88521 Mengen-Rulfingen	Projekt-Nr.: 88512 2021-021-01 925	
	Datei: Abb_3a_wsp	Bearbeiter: Dr. W. Michel	Datum: Sept. 2021	

Abb. 3a



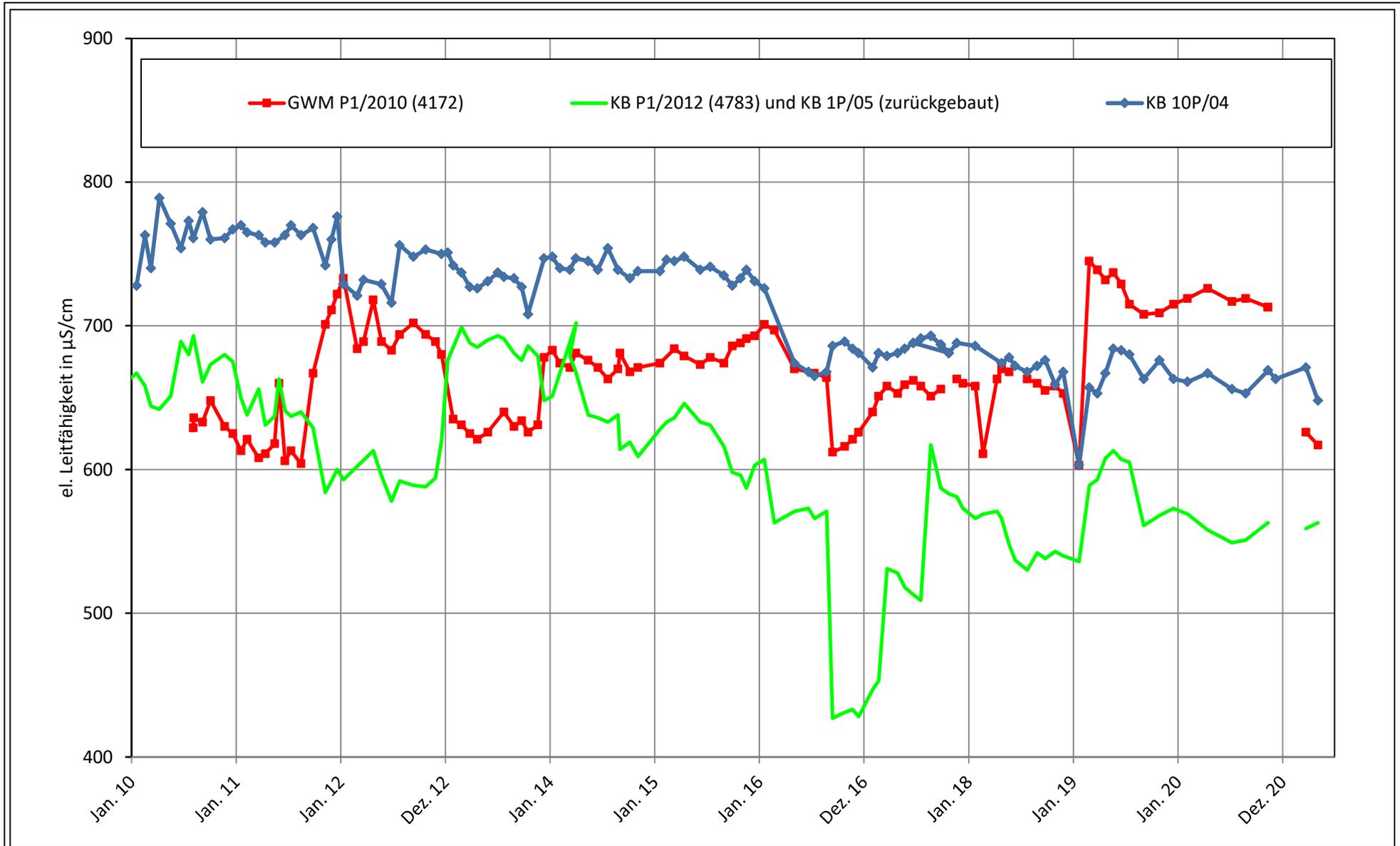
Löwengasse 10
78315 Radolfzell
Tel.: 07732-9983-0
Fax: 07732-9983-15
eMail: mail@hydro-data.de

Temperaturganglinien der Grundwassermessstellenim Zustrom
(2013 - Mai 2021)

Auftraggeber: Valet + Ott, 88512 Mengen-Rulfingen	Projekt-Nr.: 88512 2021-021-01 925
Datei: Abb. 3b_temp	Bearbeiter: Dr. W. Michel
Datum: Sept. 2021	

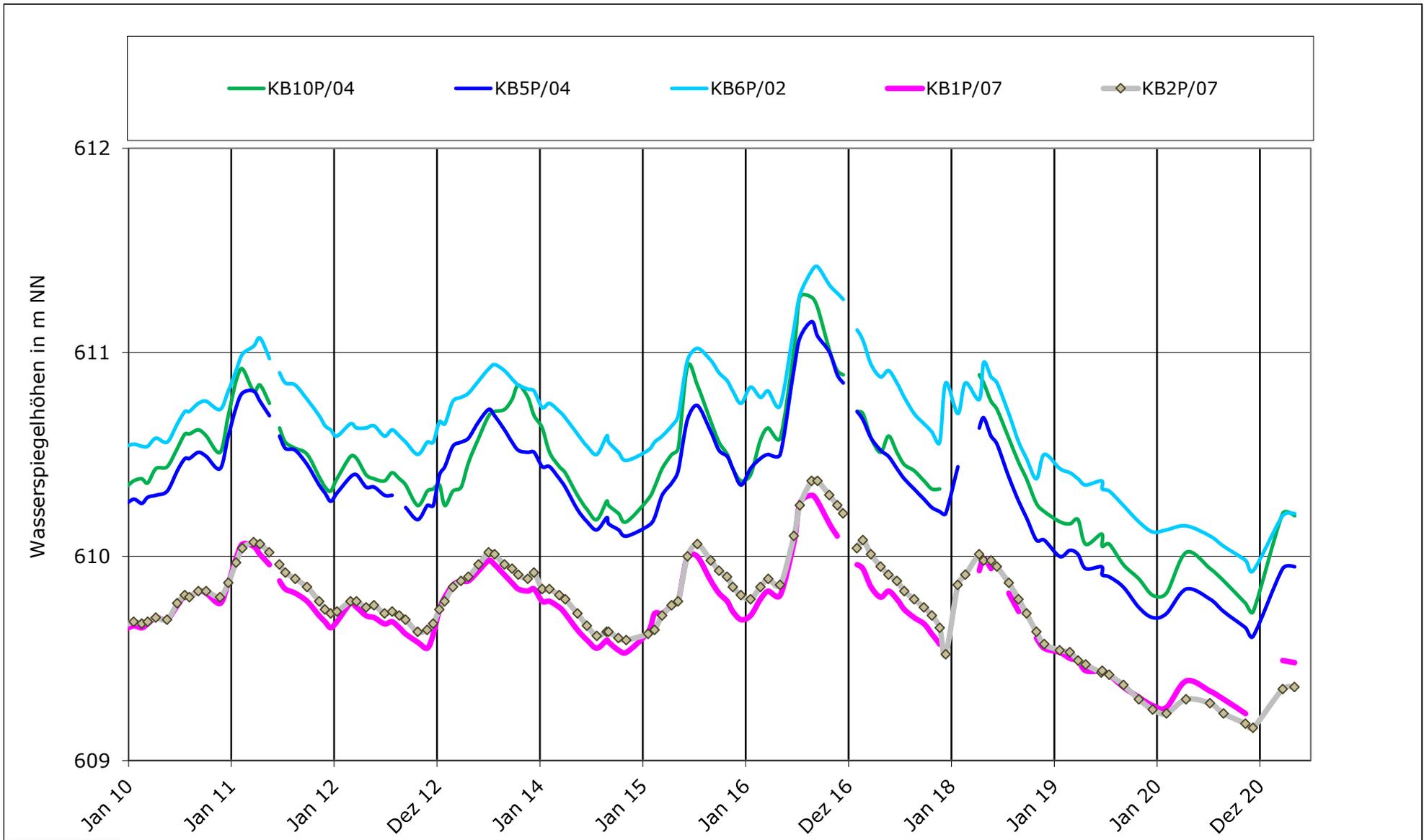
Erweiterung Kiesabbau
Otterswang Pfullendorf
Einfluss Nassabbau

Abb. 3b



	Löwengasse 10 78315 Radolfzell	Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in ausgewählte Grundwassermessstellen vom 01.01.2010 - 05.05.2021		Erweiterung Kiesabbau Otterswang Pfullendorf Einfluss Nassabbau
	Tel.: 07732-9983-0 Fax: 07732-9983-15 eMail: mail@hydro-data.de	Auftraggeber: Valet + Ott Uferweg 25 88512 Mengen-Rulfingen	Projekt-Nr.: 88512 2021-021-01 925	
	Datei: Abb_3c_if	Bearbeiter: Dr. W. Michel	Datum: Sept. 2021	

Abb. 3c



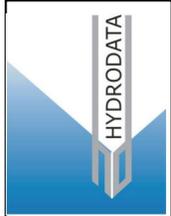
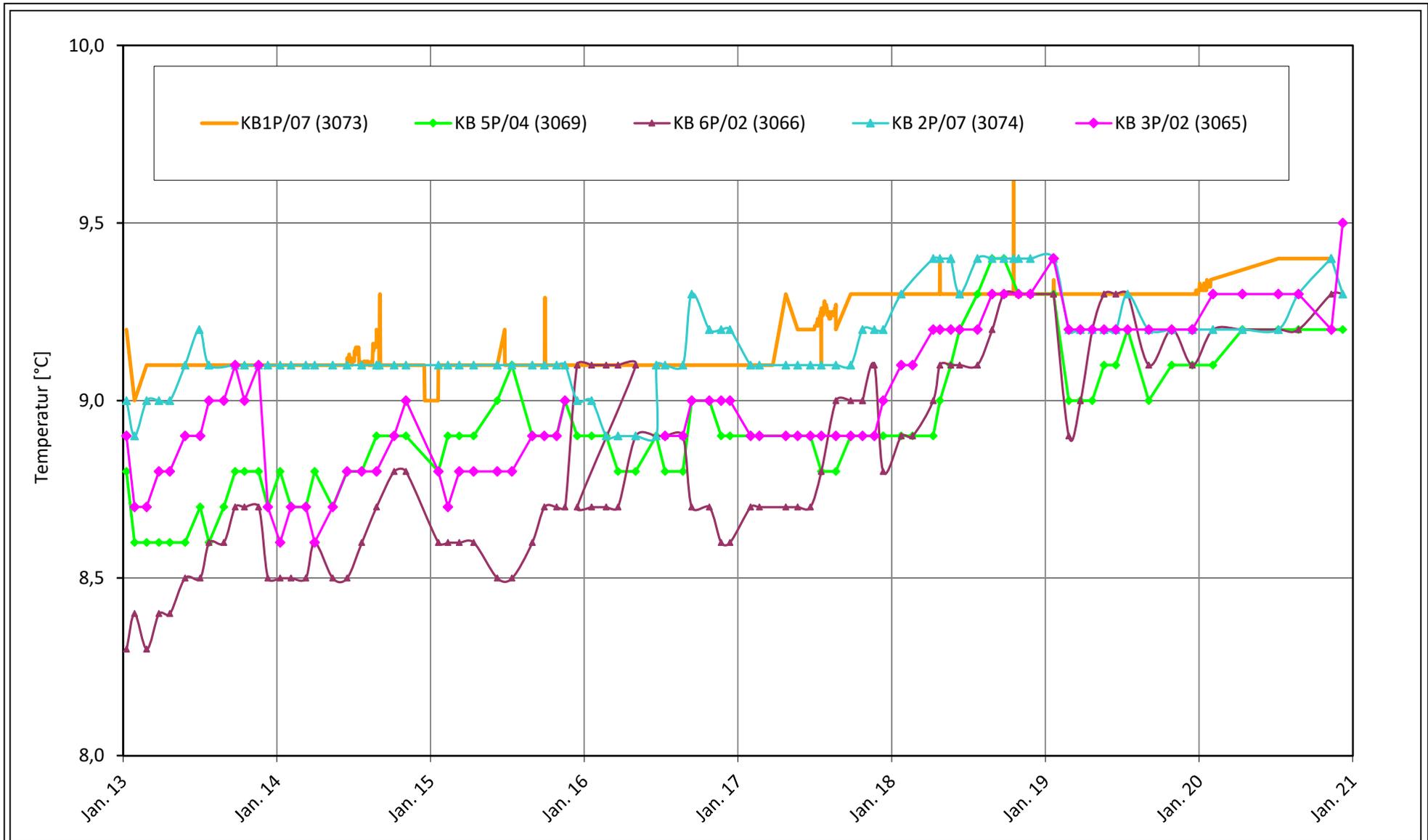
Löwengasse 10
78315 Radolfzell
Tel.: 07732-9983-0
Fax: 07732-9983-15
eMail: mail@hydro-data.de

Lineare Darstellung der Wasserspiegelganglinien für den Zeitraum
Januar 2010 - Mai 2021 der Messstellen im Untersuchungsgebiet

Auftraggeber: Valet+Ott
Uferweg 25 88521 Mengen-Rulfingen
Projekt-Nr.: 88512|2021-021-01|925

Datei: Abb_4a_wsp Bearbeiter: Dr. W. Michel Datum: Sept. 2021

Erweiterung Kiesabbau
Otterswang Pfullendorf
Einfluss Nassabbau
Abb. 4a



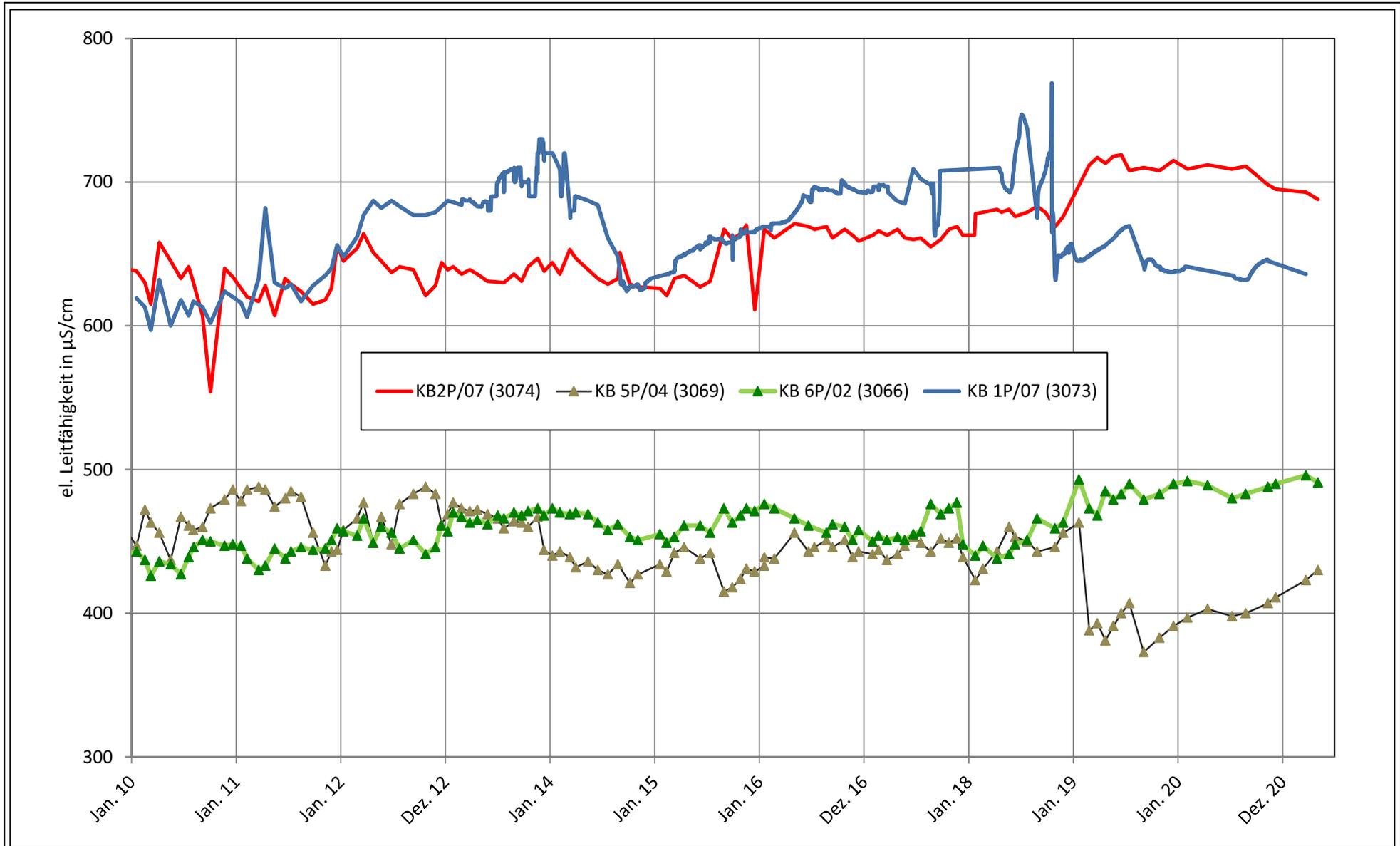
Löwengasse 10
78315 Radolfzell
Tel.: 07732-9983-0
Fax: 07732-9983-15
eMail: mail@hydro-data.de

Temperaturganglinien der Grundwassermessstellen ohne Einfluss Nassabbau (2013 - 2020)

Auftraggeber: Valet + Ott, 88512 Mengen-Rulfingen	Projekt-Nr.: 88512 2021-021-01 925
Datei: Abb. 4b_temp	Bearbeiter: Dr. W. Michel
Datum: Sept. 2021	

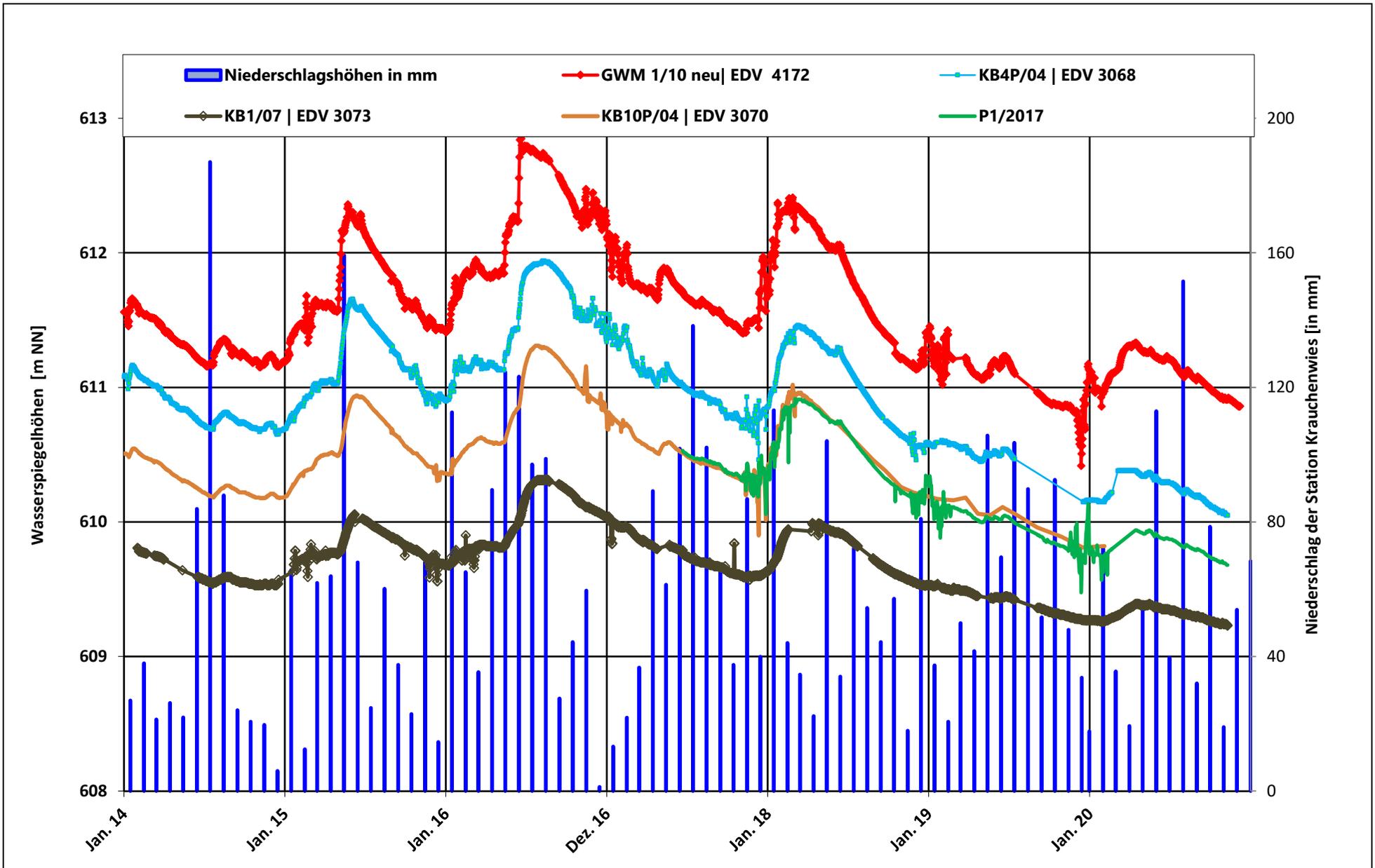
Erweiterung Kiesabbau
Otterswang Pfullendorf
Einfluss Nassabbau

Abb. 4b



	Löwengasse 10 78315 Radolfzell	Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in ausgewählte Grundwassermessstellen vom 01.01.2010 - 05.05.2021		Erweiterung Kiesabbau Otterswang Pfullendorf Einfluss Nassabbau
	Tel.: 07732-9983-0 Fax: 07732-9983-15 eMail: mail@hydro-data.de	Auftraggeber: Valet + Ott Uferweg 25 88512 Mengen-Rulfingen	Projekt-Nr.: 88512 2021-021-01 925	
	Datei: Abb_4c_lf	Bearbeiter: Dr. W. Michel	Datum: Sept. 2021	

Abb. 4c



Löwengasse 10
78315 Radolfzell
Tel.: 07732-9983-0
Fax: 07732-9983-15
eMail:
mail@hydro-data.de

Lineare Darstellung ausgewählter Wasserspiegelganglinien für den Zeitraum Januar 2014 bis Mai 2021 der Messstellen im Untersuchungsgebiet im Vergleich mit den monatlichen Niederschlägen der Station Krauchenwies

Auftraggeber: Valet+Ott
Uferweg 25 88521 Mengen-Rulfingen

Projekt-Nr.:
88512|2021-021-01|925

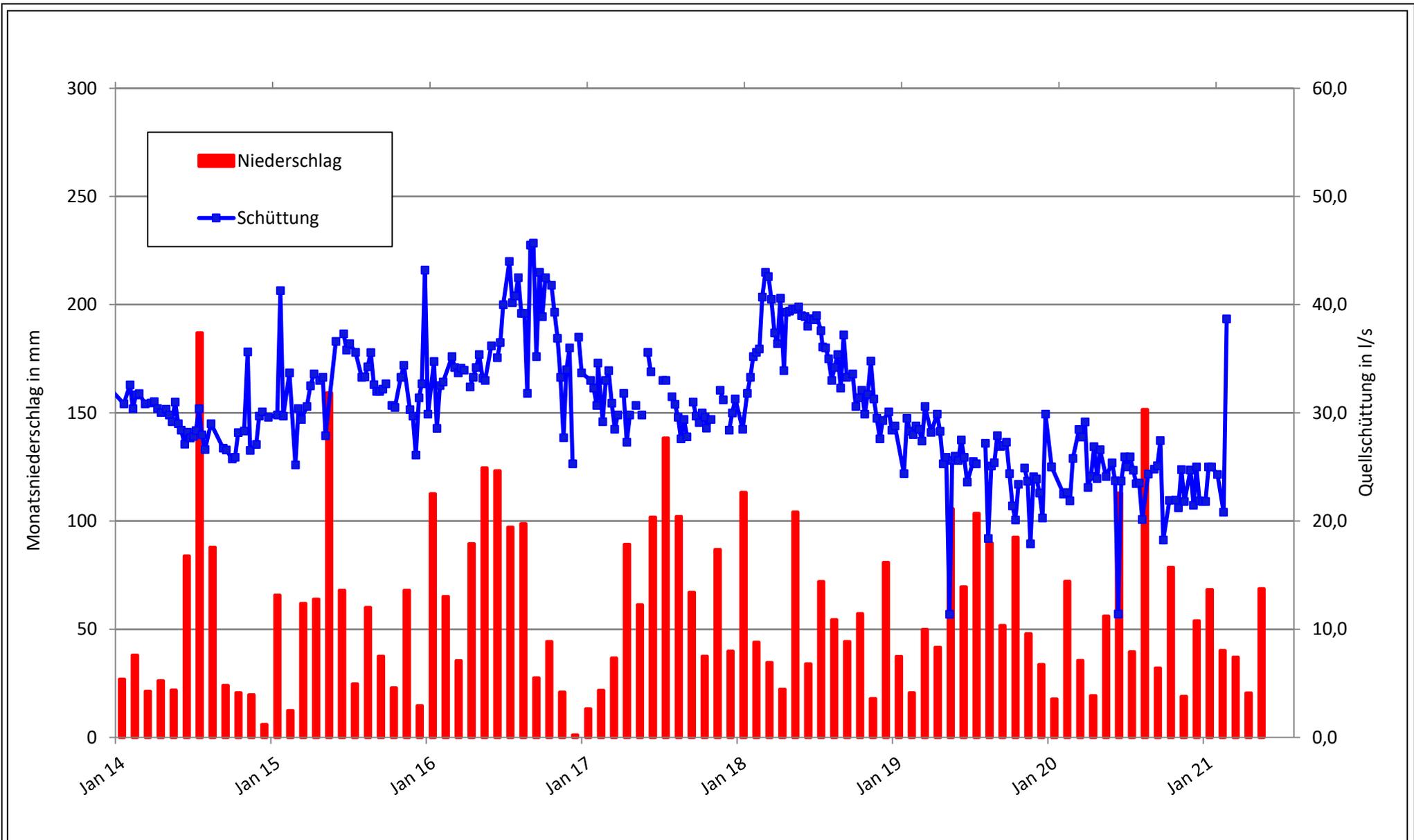
Datei: Abb_5a_WSP

Bearbeiter: Dr. W. Michel

Datum: Sept. 2021

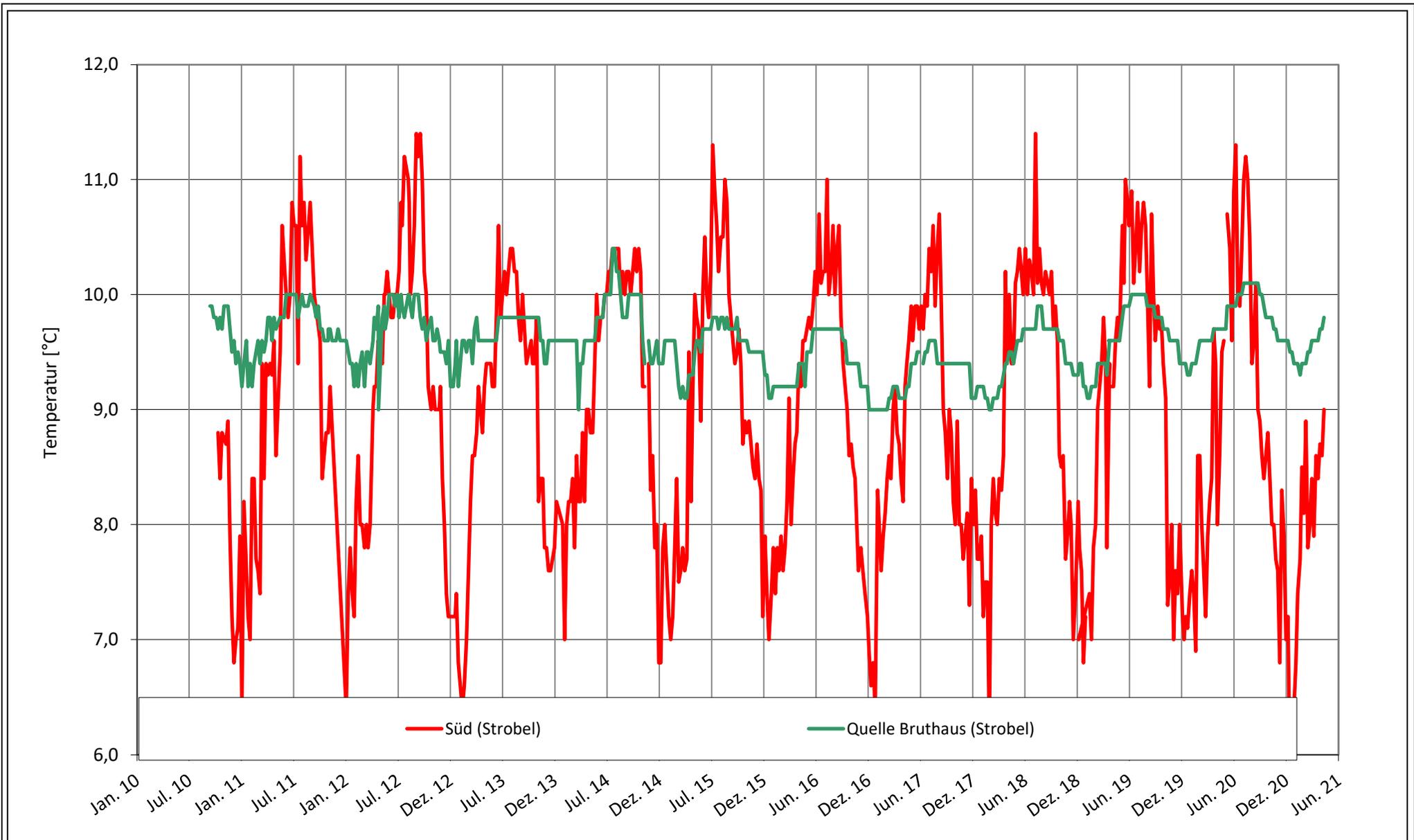
Erweiterung Kiesabbau
Otterswang Pfullendorf
Einfluss Nassabbau

Abb. 5a1



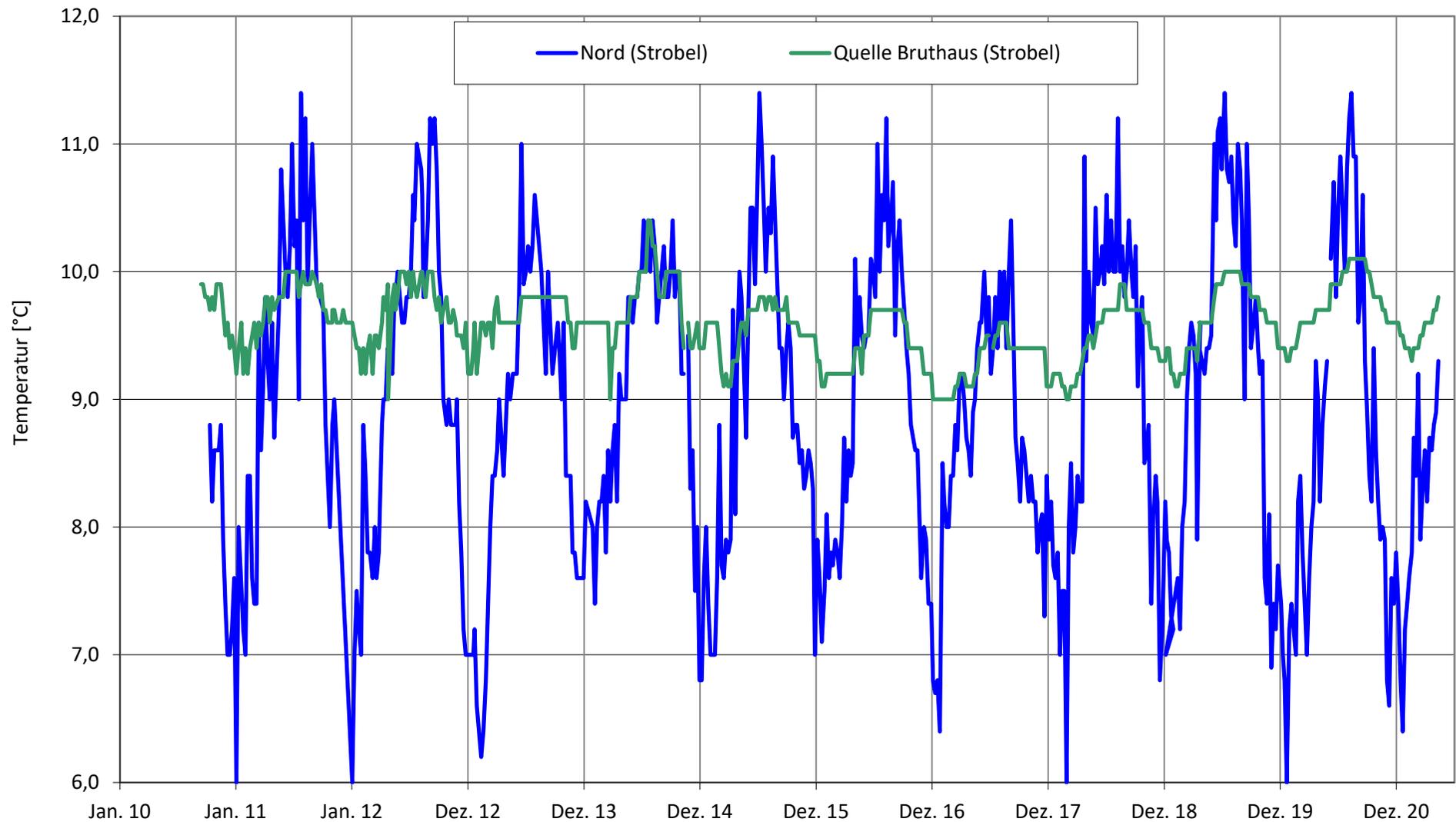
	Löwengasse 10 78315 Radolfzell	Quellschüttungsmenge (Gesamtmenge) bei der Fischzuchtanlage im Vergleich zur Niederschlagsmenge (Station Krauchenwies) 2014 - 2020		Erweiterung Kiesabbau Otterswang Pfullendorf Einfluss Nassabbau
	Tel.: 07732-9983-0 Fax: 07732-9983-15 eMail: mail@hydro-data.de	Auftraggeber: Valet + Ott, 88512 Mengen-Rulfingen	Projekt-Nr.: 88512 2021-021-01 925	
	Datei: Abb. 5a2_q	Bearbeiter: Dr. W. Michel	Datum: Sept. 2021	

Abb. 5a2



	Löwengasse 10 78315 Radolfzell	Temperaturlinien Zulauf Süd und Bruthaus von 2010 - Mai 2021		Erweiterung Kiesabbau Otterswang Pfullendorf Einfluss Nassabbau
	Tel.: 07732-9983-0 Fax: 07732-9983-15 eMail: mail@hydro-data.de	Auftraggeber: Valet + Ott, 88512 Mengen-Rulfingen	Projekt-Nr.: 88512 2021-021-01 925	
	Datei: Abb_5b1_T_Süd	Bearbeiter Dr. W. Michel	Datum: Sept. 2021	

Abb. 5b1



Löwengasse 10
78315 Radolfzell
Tel.: 07732-9983-0
Fax: 07732-9983-15
eMail: mail@hydro-data.de

Temperaturlinien Zulauf Nord und Bruthaus von 2010 - Mai 2021

Auftraggeber:
Valet + Ott, 88512 Mengen-Rulfingen

Projekt-Nr.:
88512|2021-021-01|925

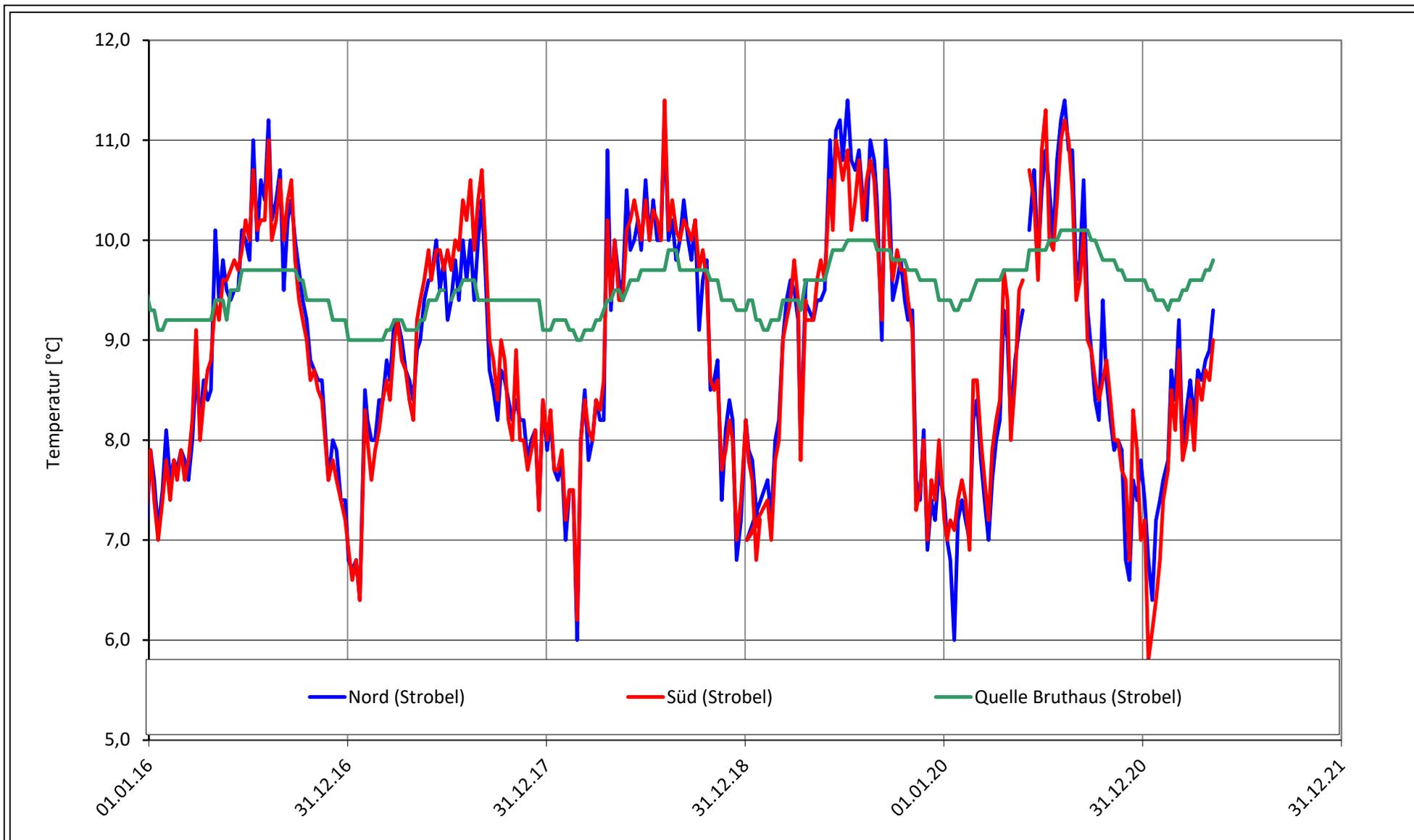
Datei: Abb_5_b2_T_nord

Bearbeiter: R. Ramsch

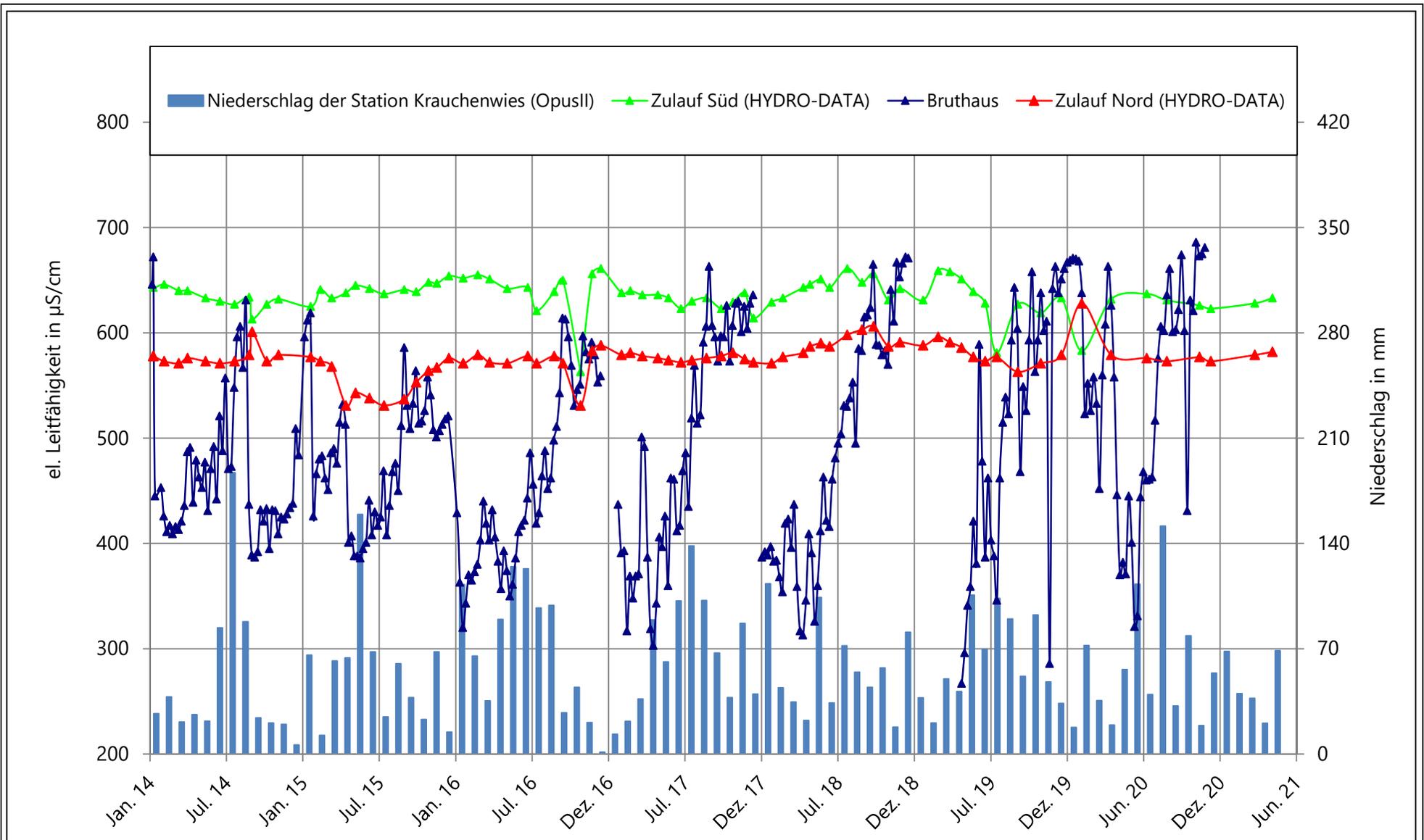
Datum: Sept. 2021

Erweiterung Kiesabbau
Otterswang Pfullendorf
Einfluss Nassabbau

Abb. 5b2

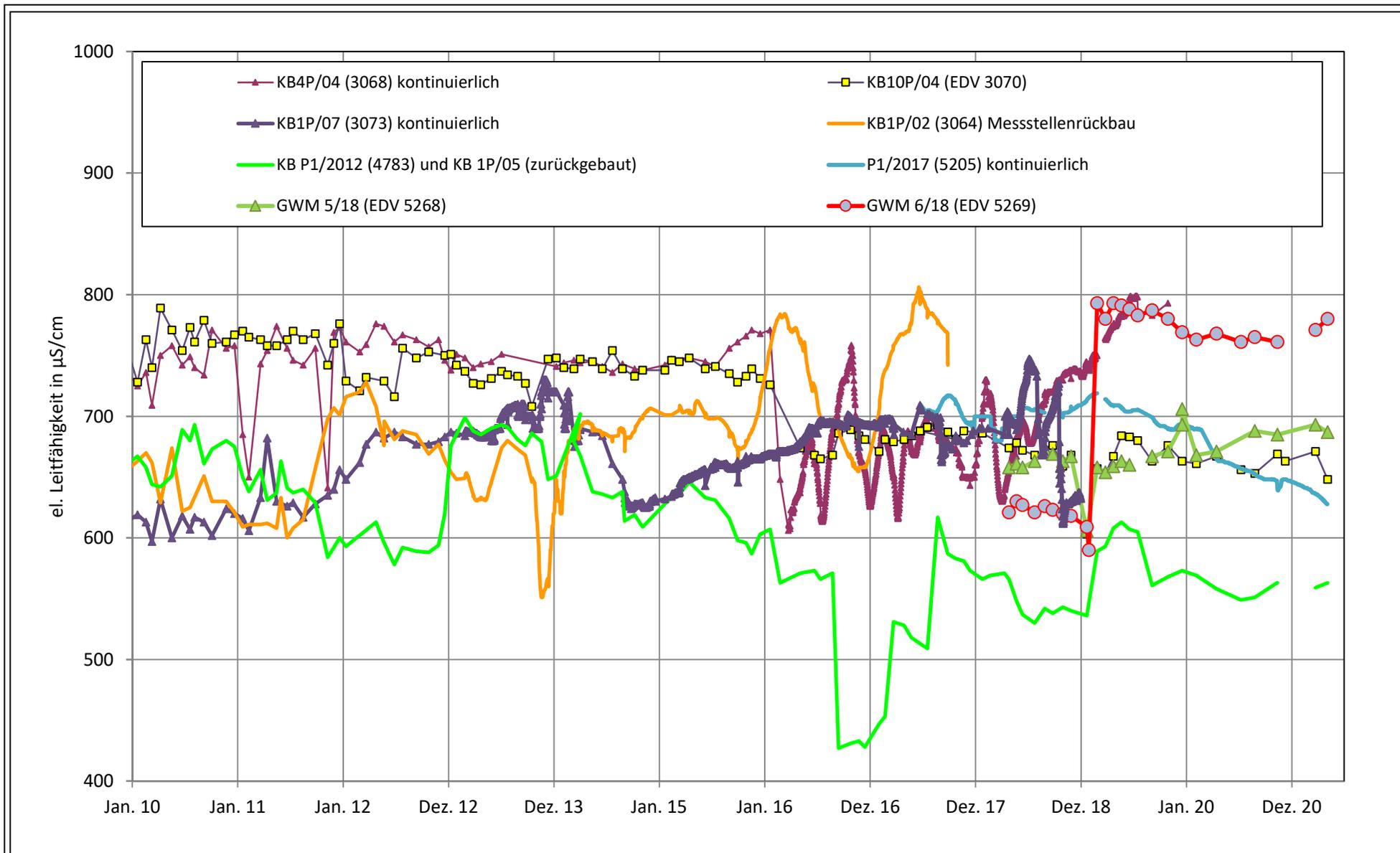


	Löwengasse 10 78315 Radolfzell	Temperaturganglinien der Zuläufe Nord, Süd und dem Bruthaus von 2016 - Mai 2021		Erweiterung Kiesabbau Otterswang Pfullendorf Einfluss Nassabbau
	Tel.: 07732-9983-0 Fax: 07732-9983-15 eMail: mail@hydro-data.de	Auftraggeber: Valet + Ott, 88512 Mengen-Rulfingen	Projekt-Nr.: 88512 2021-021-01 925	
	Datei: Abb_5b_temp	Bearbeiter: R. Ramsch	Datum: Sept. 2021	Abb. 5b3

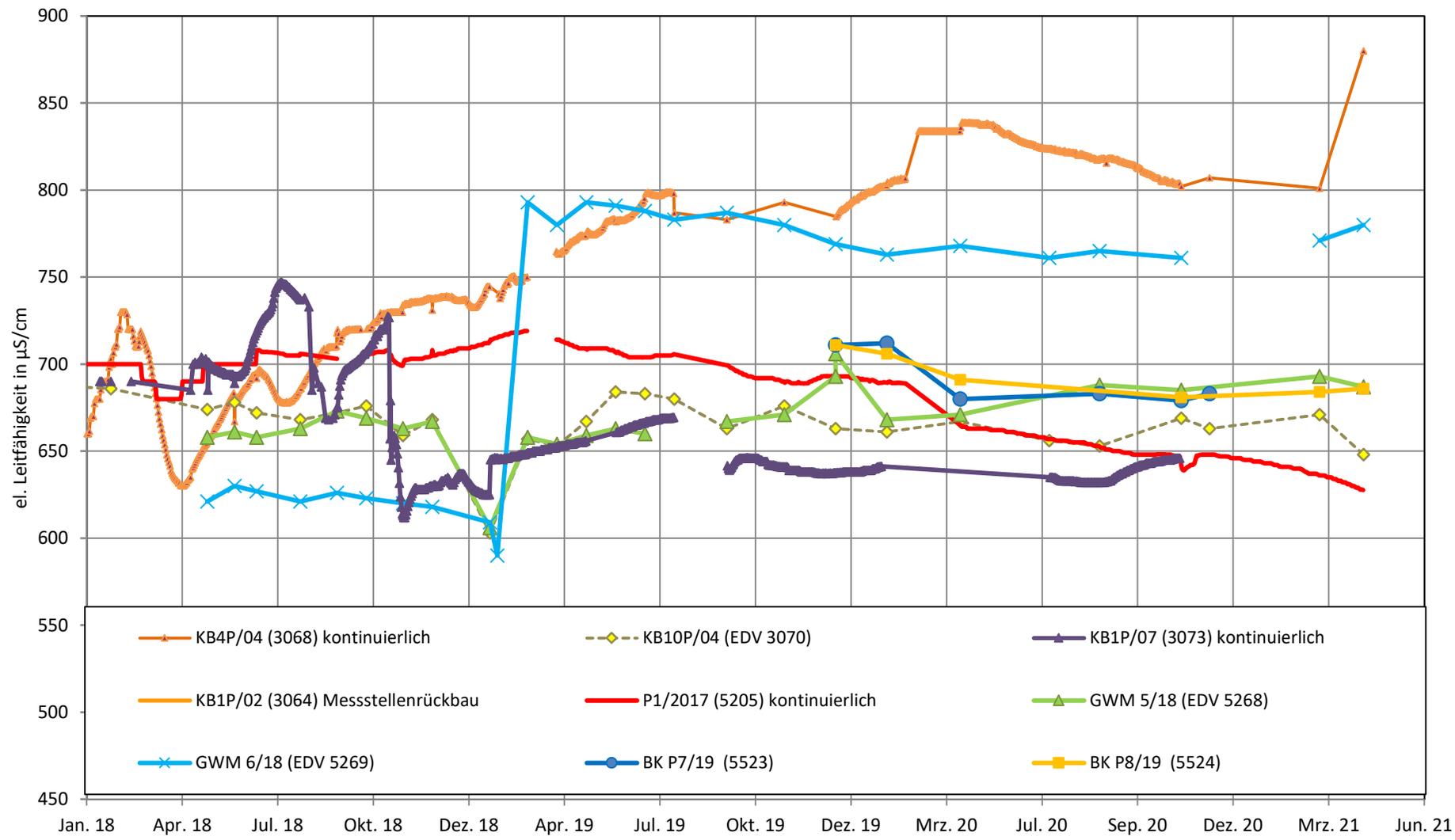


	Löwengasse 10 78315 Radolfzell	Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in den Quellzuläufen und dem Bruthaus im Vergleich zur Niederschlagsmenge von 2014 - Mai 21		Erweiterung Kiesabbau Otterswang Pfullendorf Einfluss Nassabbau
	Tel.: 07732-9983-0 Fax: 07732-9983-15 eMail: mail@hydro-data.de	Auftraggeber: Valet + Ott Uferweg 25 88512 Mengen-Rulfingen	Projekt-Nr.: 88512 2021-021-01 925	
	Datei: Abb_5b4_lf_N	Bearbeiter: Dr. W. Michel	Datum: Sept. 2021	

Abb. 5b4



 <p>Löwengasse 10 78315 Radolfzell</p> <p>Tel.: 07732-9983-0 Fax: 07732-9983-15 eMail: mail@hydro-data.de</p>	<p>Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in ausgewählten Grundwassermessstellen vom 01.01.2010 - 05.05.2021</p>		<p>Erweiterung Kiesabbau Otterswang Pfullendorf Einfluss Nassabbau</p>
	<p>Auftraggeber: Valet + Ott Uferweg 25 88512 Mengen-Rulfingen</p>	<p>Projekt-Nr.: 88512 2021-021-01 925</p>	
	<p>Datei: Abb_5c_lf</p>	<p>Bearbeiter: Dr. W. Michel</p> <p>Datum: September 2021</p>	
			<p>Abb. 5c</p>



- KB4P/04 (3068) kontinuierlich
- KB1P/02 (3064) Messstellenrückbau
- GWM 6/18 (EDV 5269)
- - - KB10P/04 (EDV 3070)
- P1/2017 (5205) kontinuierlich
- BK P7/19 (5523)
- KB1P/07 (3073) kontinuierlich
- GWM 5/18 (EDV 5268)
- BK P8/19 (5524)



Löwengasse 10
78315 Radolfzell

Tel.: 07732-9983-0
Fax: 07732-9983-15
eMail: mail@hydro-data.de

Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in ausgewählten Grundwassermessstellen von 01.01.2018 - 05.05.2021 - Teil 1

Auftraggeber: Valet + Ott Uferweg 25
88512 Mengen-Rulfingen

Projekt-Nr.: 88512|2021-021-01|925

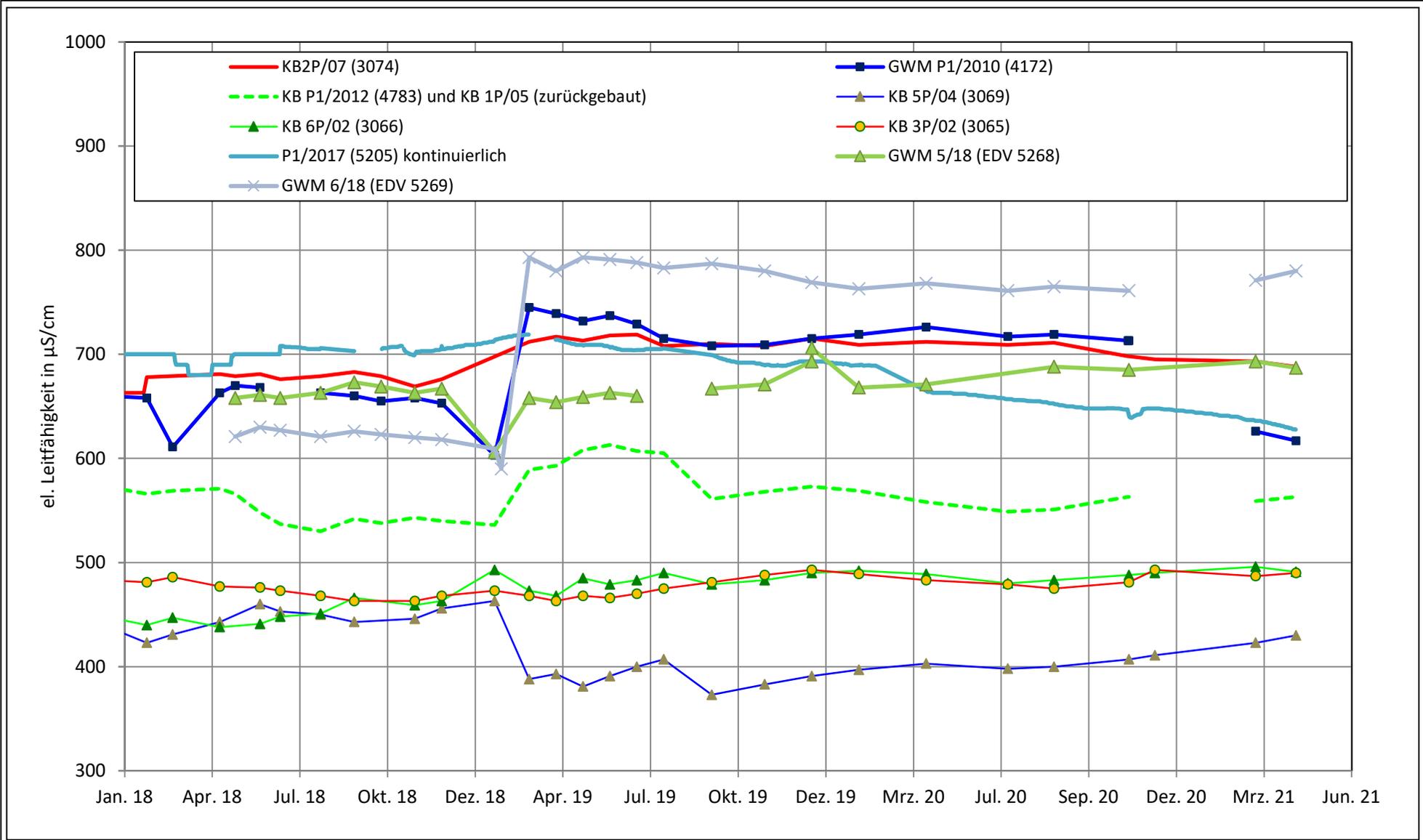
Datei: Abb_5d_LF

Bearbeiter: Dr. W. Michel

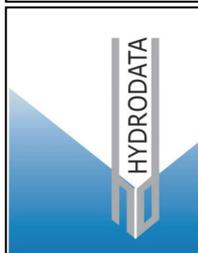
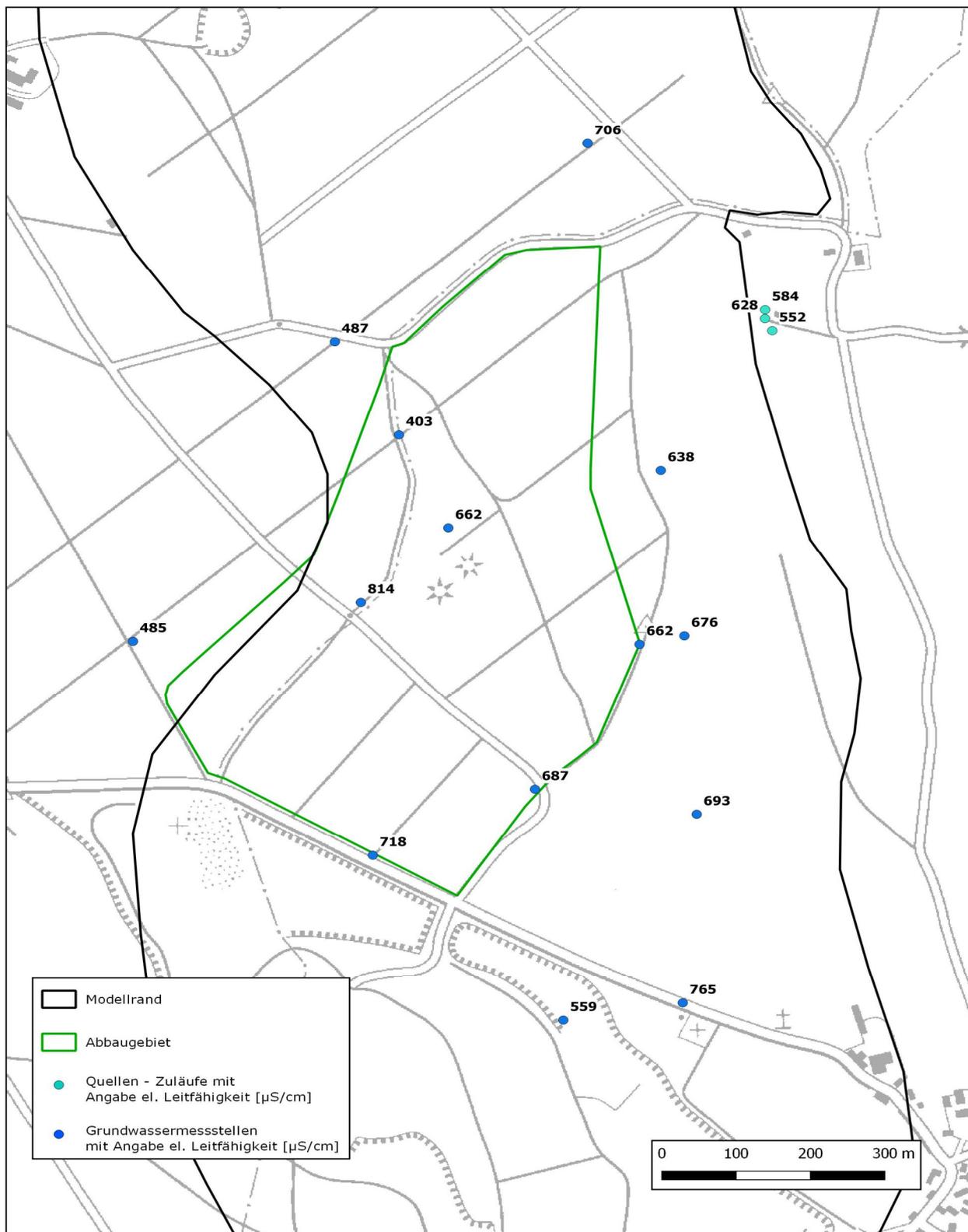
Datum: September 2021

Erweiterung Kiesabbau Otterswang Pfullendorf Einfluss Nassabbau

Abb. 5d



	Löwengasse 10 78315 Radolfzell Tel.: 07732-9983-0 Fax: 07732-9983-15 eMail: mail@hydro-data.de	Lineare Darstellung der Leitfähigkeitsmessungen in ausgewählte Grundwassermessstellen vom 01.01.2018 - 05.05.2021 - Teil 2		Erweiterung Kiesabbau Otterswang Pfullendorf Einfluss Nassabbau Abb. 5e
	Auftraggeber: Valet + Ott Uferweg 25 88512 Mengen-Rulfingen	Projekt-Nr.: 88512 2021-021-01 925		
	Datei: Abb_5e_lf	Bearbeiter: Dr. W. Michel	Datum: Sept. 2021	



Durchschnittliche Leitfähigkeitsmessungen 2020 in den Grundwassermessstellen und Quellen

Auftraggeber:
Valet + Ott Uferweg 25 88512 Rulfingen

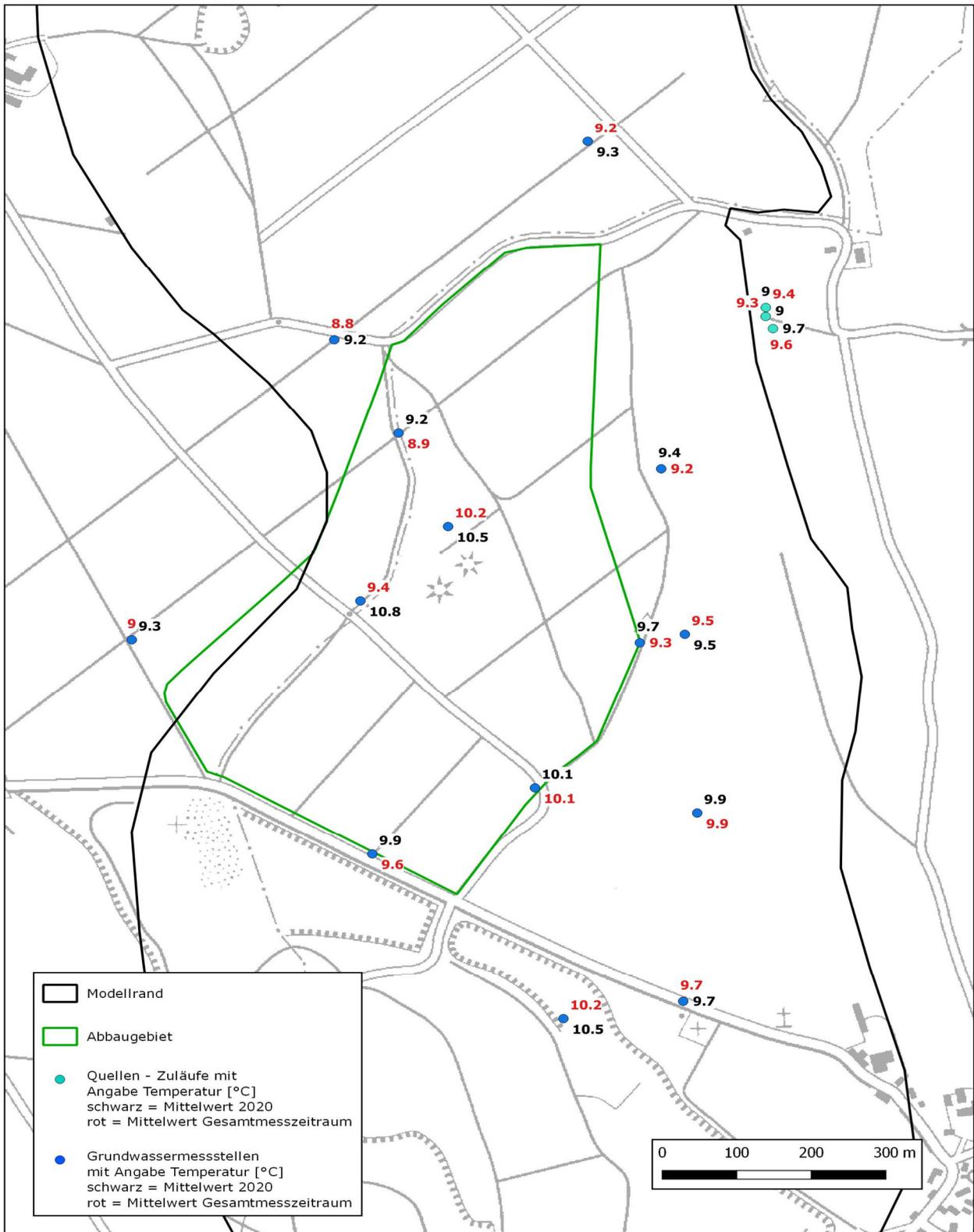
Bearbeiter: Dr. W. Michel

Datum: Sept. 2021

78315 Radolfzell - Löwengasse 10
Tel.: 07732-9983-0 Fax: 07732-9983-15 eMail: mail@hydro-data.de

Erweiterung Kiesabbau
Otterswang Pfullendorf
Einfluss Nassabbau

Abb. 7



Durchschnittliche Temperatur 2020 (schwarz) und Gesamtzeitraum (rot) in den Grundwassermessstellen

Auftraggeber:
Valet + Ott Uferweg 25 88512 Rulfingen

Bearbeiter: Dr. W. Michel Datum: Sept. 2021

78315 Radolfzell - Löwengasse 10
Tel.: 07732-9983-0 Fax: 07732-9983-15 eMail: mail@hydro-data.de

Erweiterung Kiesabbau
Otterswang Pfullendorf
Einfluss Nassabbau

Abb. 8