Stadtentwässerung Augsburg

HYDRO CONSULT GmbH

____ Fertigung
PN 18-376

Projekt-Nr.: PN 21-451

Stadtentwässerung Augsburg

Fachtechnisch-hydrogeologische Auswertung der Abflussmessungen am 22./23.03.2021 in den Grundwassersammlern „Reichenbergerstr“ und „Fritz-Kölle-Str.“

Auftraggeber:	Stadtentwässerung Augsburg Annastr. 16 86150 Augsburg
Gutachten:	HydroConsult GmbH Afragässchen 7 86150 Augsburg

Augsburg, 13.12.2021

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lagepläne
Anlage 2	Regel-Ausbaupläne der Absenkbrunnen
Ablage 3	Grundwasserganglinien
Anlage 4	Messlisten Tiefbauamt Augsburg
Anlage 5	Graphische Darstellung GwMessungen Fa. Osram
Anlage 6	Hydrogeologische Karten 1:7.500

1. Vorgang - Veranlassung

Im Bereich des südlichen Augsburger Textilviertels (Stadtbezirk 30 – Wolfram- und Herrenbachviertel) werden in der Reichenbergerstraße sowie in der Fritz-Kölle-Straße Grundwassersammler betrieben, um den dortigen hohen Grundwasserständen entgegenzuwirken. Diese Grundwassersammler bestehen aus einer Kette von einzelnen Absenkbrunnen, die mit einer Sammelleitung verbunden sind und das entnommene Grundwasser in den Lech ableiten.

Abzweigend von dieser städtischen Sammelleitung wurde von der Fa. Osram (später „Ledvance“, heute „Aventin“) eine Ableitung eingebaut, um eine Teilmenge des Ableitungswassers zu nutzen und dann wieder in die Sammelleitung zurückzuführen.

Um die Wassermenge zu ermitteln, die in den beiden Sammlern „Reichenbergerstr“ und „Fritz-Kölle-Str.“ dem Grundwasser entnommen werden, wurden vom Tiefbauamt der Stadt Augsburg am 22./23.03.2021 zur Bestandaufnahme umfangreiche Messungen (Durchflussmessungen, Grundwasserstandsmessungen) durchgeführt.

Ausgehend von diesen Messungen und deren fachtechnisch-hydrogeologischer Auswertung sollen vorliegend die zu erwartenden wesentlichen hydrologischen Kennwerte HQ, MQ und NQ abgeschätzt werden.

Die Ermittlung dieser Werte erfolgt im Rahmen der Neubeantragung der wasserrechtlichen Erlaubnis der Anlage.

2. Unterlagen

[1] Tiefbauamt Stadt Augsburg: „Hydrogeologisches Gutachten zu den Grundwasserverhältnissen im Bereich der Schleifenstraße“, HydroConsult GmbH, Augsburg vom 14.04.2004.

[2] Tiefbauamt Stadt Augsburg: „Erläuterungen zur Grundwasserkarte der Stadt Augsburg 1:20.000“, HydroConsult GmbH, Augsburg vom 21.03.2007.

[3] Tiefbauamt Stadt Augsburg; Messprotokolle zur Stichtagsmessung und zu Durchflussmessungen am 22./23.03.2021; erhalten per E-Mail am 02.07.2021

[4] Tiefbauamt Stadt Augsburg; Messlisten und Ganglinienauswertung der Durchflussmessungen der Fa. Osram, Augsburg; erhalten per E-Mail am 02.07.2021

3. Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse

Im Bereich des Augsburger Textilviertels sind im gesamten Bereich zwischen der Hochterrasse im Westen und dem Lech im Osten quartäre Kiese der nacheiszeitlichen Postgazial-Terrasse verbreitet.

Geologischer Aufbau

Die quartären Lechtalkiese des Postglazials weisen eine Mächtigkeit von etwa 6 bis 8 m auf. Petrographisch handelt es sich dabei zumeist um Fein- bis Grobkiese mit z.T. geringmächtigen sandigen, aber auch schluffigen Zwischenlagen. Organische Beimengungen sind vorhanden.

Die Quartärkiese werden unterlagert von sandigen, aber auch mergelig-tonigen Abfolgen der tertiären Oberen Süßwassermolasse.

Hydrogeologische Verhältnisse

Quartär:

Die quartären Kiese zeigen eine ungespannte Grundwasserführung. Der **Grundwasserflurabstand** liegt gemäß den am Stichtag 22./23.03.2021 gemessenen Werten [3] in den Grundwassermessstellen zwischen ca. 2,8 und 5,8 m (Tab. 1).

Die **Grundwasserfließrichtung** (Anlage 6.1) ist bei mittleren Grundwasserverhältnissen im Bereich der Absenkbrunnen generell von Süd nach Nord gerichtet. Dies gilt sowohl für die MW-Verhältnisse gemäß der Grundwasserkarte der Stadt Augsburg [2] wie auch für den Grundwassergleichenplan, der für den Stichtag 22./23.03.2021 erstellt wurde (Anlage 6.2). Mit Annäherung an den Lech und der dort stattfindenden Entwässerung des Aquifers ändert sich die generelle Fließrichtung in eine nordöstliche Richtung.

Das **Grundwassergefälle** (hydraulischer Gradient) geht mit dieser Grundwasserströmungssituation einher und beträgt auf Höhe der Grundwasser-Sammelbrunnen im Westen zur Zeit der Stichtagsmessung (22./23.03.2021) etwa 3,0 bis 3,5‰ und mit Umbiegen der Grundwasserströmung Richtung Lech dann bis zu 9,6‰.

Tab. 1: Zusammenstellung der Grundwasserstände im Bereich der Grundwasser-*Sammler („Reichenbergerstr.“ und „Fritz*-Kölle-*Str.“).*

	Abstich	GwStand 22./23.03.21	NW (ab 2004)	Diff. GwStand zu NW	HW (ab 2004)	Diff. GwStand zu HW
		mNN	mNN	m	mNN	m
Grundwassermessstellen						
TBA 404	3,73	476,50	476,18	-0,32	476,71	+0,21
TBA 410	3,82	475,66	475,41	-0,25	476,05	+0,39
TBA 419a	2,82	473,89	473,65	-0,24	474,69	+0,80
TBA 420	4,53	473,89	473,59	-0,30	474,19	+0,30
TBA 608	3,62	475,29	475,21	-0,08	474,79	+0,50
TBA 609	3,43	475,64	475,07	-0,57	476,00	+0,36
TBA 777	5,75	473,18	472,92	-0,26	473,84	+0,66
			im Mittel:	**-0,26**	**im Mittel:**	**+0,32**

	Abstich	GwStand 22./23.03.21	Gw-Sohlschicht	Gw-Mächtigkeit Im Förderbetrieb	
		mNN	mNN	m	
Absenkbrunnen Reichenberger-Str.					
Re20	3,77	474,99	ca. 471,5	3,5	
Re21	3,22	474,20	ca. 471,5	2,7	Re-Brunnengruppe 1
Re22	3,04	474,03	ca. 471,5	2,5	
Re23	- - -	- - -	ca. 471,5	- - -	
Re24	7,35	473,87	ca. 472,5	1,4	
Re25	7,34	473,85	ca. 472,5	1,4	Re-Brunnengruppe 2
Re26	6,28	473,88	ca. 472,5	1,4	
Re27	5,40	473,84	ca. 473,5	0,3	Re-Brunnengruppe 3
Re28	5,58	473,83	ca. 473,5	0,3	
Absenkbrunnen Fritz-Kölle-Str.					
FK1	3,04	475,62	ca. 473,5	2,6	
FK2	3,01	475,57	ca. 473,5	2,6	FK-Brunnengruppe 1
FK3	3,22	475,62	ca. 473,5	2,6	

Die generelle, mittlere **Grundwassermächtigkeit** kann aufgrund der vorliegenden Karten mit den MW-Grundwassergleichen und Quartärkies-Basis (Anlage 6.1) mit etwa 2 bis 3 m abgeschätzt werden.

Für die **Durchlässigkeit** der Quartärkiese liegen uns im Untersuchungsbereich keine Pumpversuchs- oder Korngrößenauswertung vor. Erfahrungsgemäß kann für die Postglazialkiese ein k_f-Wert im Bereich von 10^{-03} m/s angesetzt werden [2]. Nach MAROTZ beträgt die zugehörige **Porosität** der Kiese 15 %.

Tertiär:

Die tertiären Sande unterhalb der Quartärkiese sind ebenfalls Grundwasser führend und stehen mit den Quartärkiesen in hydraulischem Kontakt. Aufgrund ihrer Durchlässigkeit, die etwa um den Faktor 100 bis 1000 geringer ist als diejenige der Quartärkiese bilden sich zwei Strömungssysteme mit unterschiedlicher Grundwasserdynamik. Für die quantitative Betrachtung der Grundwasserströmung im Quartärgrundwasserleiter kann daher der Tertiär-Grundwasserleiter vernachlässigt werden.

4. Abfluss-Messungen in den Grundwassersammlern

Im Augsburger Textilviertel sind zur dauerhaften Absenkung des Grundwassers die beiden Grundwasser-Sammler „Reichenbergerstr.“ und „Fritz-Kölle-Str.“ vorhanden.

Der Sammler „Reichenberger-Str.“ besteht aus 9 Absenkbrunnen, die als Schachtbrunnen mit freiem Einlauf erstellt sind und die von einer Sammelleitung miteinander verbunden sind. Ein exemplarischer Regelausbau (dargestellt am Beispiel eines Brunnens an der Schleifenstr.) findet sich in Anlage 2.1. Die Sammelleitung verläuft Ost-West und somit quer zur Grundwasserfließrichtung. Aufgrund der unterschiedlichen Grundwassermächtigkeiten im Bereich des Sammlers beträgt die (abgesenkte) Grundwassermächtigkeit in den westlichen Brunnen Re20 bis Re22 um etwa 3 m, in den Brunnen Re24 bis Re26 ca. 1,4 m und in den östlichen Brunnen Re27 bis Re28 nur mehr etwa 0,3 m (Tab. 1).

Die 3 Absenkbrunnen des Sammlers „Fritz-Kölle-Str.“ werden entsprechend ihrer Bauart als Absenktulpen bezeichnet (Anlage 2.2). Auch dieser Sammler verläuft quer zur Grundwasserfließrichtung. Die (abgesenkte) Grundwassermächtigkeit in diesen Brunnen beträgt etwa 2,6 m.

Die beiden Sammelleitungen treffen im Bereich Berliner Allee/südwestliche Ecke Fa. Osram aufeinander und werden ab dort gemeinsam in den Lech abgeleitet (Anlage 1.1).

Zu berücksichtigen ist, dass vor der summarischen Gesamtabflussmessung zum Lech in der Station Q4 die Fa. Aventin Wasser abschlägt und dieses in gleicher Menge nach der Station Q4 wieder zurückführt (Anlage 1.2).

Bei den Abflussmessungen am 22./23.03.2021 wurden (temporäre) Messstationen eingerichtet, um die Grundwasserentnahmen aus den Absenkbrunnen zu erfassen (Anlage 4.1). Die Lageskizze dieser Messstationen ist in Anlage 1.2 ersichtlich.

Für die betrachteten Sammler-Systeme waren dies die Messstationen Q3, Q4 und Q6 mit folgenden Messwerten und abgeleiteten, rechnerischen Durchflusswerten:

Tab. 2: Zusammenfassung der Durchflussmessungen an den einzelnen Stationen.

Q4+Q6:	summarischer Gesamtabfluss **in den Lech**	Durchfluss:	**243,5 l/s**	Gesamt-abfluss: **100%**
Q3:	Messung der Sammelleitung **„Fritz-Kölle-Str.“**	Durchfluss:	**72,3 l/s**	Teilabfluss im Sammler: **ca. 30%**
Q4:	summarische Messsung des Gesamtabflusses von „Fritz-Kölle-Str.“, von „Reichenberger-Str.“ abzüglich „Aventin“	Durchfluss:	238,2 l/s	
Q6:	Abfluss durch die GwNutzung „Aventin“	Durchfluss:	5,3 l/s	
Q-r:	rechnerischer Wert (ohne Messung)für Sammelleitung **„Reichenbergerstr.“**	Durchfluss:	**171,2 l/s**	Teilabfluss im Sammler: **ca. 70%**

Die gemessenen Durchfluss-Messungen (Anlage 4.1) geben die Grundwasserentnahmen und die Ableitungsmengen durch die Sammler am 22./23.03.2021 wieder. Dabei zeigt sich, dass sich der Gesamtabfluss zu etwa 70% aus dem Sammler „Reichenbergerstr.“ und zu 30 % aus dem Sammler „Fritz-Kölle-Str.“ aufteilt.

Diese Durchflussmessungen der Stichtagsmessung vom März 2021 lassen sich ergänzen mit kontinuierlichen (10-minütigen) Durchflussmessungen an der Messstation Q4 durch die Fa. Osram [4]. Diese kontinuierlichen Messungen liegen für die Zeitreihe von Jan/2015 bis Dez/2019 vor (Anlage 5).

Die Auswertung dieser Zeitreihe (Anlage 5.1), die dem summarischen Abfluss in den Lech aus den Grundwassersammlern „Reichenberger Str.“ und Fritz-Kölle-Str.“ entspricht ergibt folgende Kennwerte:

Tab. 3: Hydrologische Kennwerte aus der Durchflussmessung vom März 2021 sowie Werte aus der Zeitreihe 2015/19.

	Gesamtabfluss in Lech gemessener Durchfluss (Q4+Q6)*		davon Strang „Reichenberger-Str.“ (ca. 70% von Q4)	davon Strang „Fritz-Kölle-Str.“ (ca. 30% von Q4)
Abfluss Stichtag 22./23.03.21	243,5 l/s			
MQ (15/19)	230 l/s		161 l/s	69 l/s
HHQ (15/19)	292 l/s		204 l/s	88 l/s
MHQ (15/19)	250 l/s		175 l/s	75 l/s
NNQ (15/19)	171 l/s		120 l/s	51 l/s
MNQ (15/19)	211 l/s		148 l/s	63 l/s

*__Anmerkung:__ in der Auswertung wurden kurzzeitige Starkregenereignisse, die in der Messstation Q4 mit erfasst werden, herausgerechnet.

In der Tabelle 3 wurden die langjährigen, in der Zeitreihe 2015/19 ermittelten Gesamtabflüsse in der Messstation Q4 im Verhältnis 70% zu 30% auf die beiden Grundwassersammler „Reichenbergerstr.“ und „Fritz-Kölle-Str.“ aufgeteilt, da dies in etwa dem Verhältnis bei der Stichtagsmessung entspricht.

5. Grundwassertemperaturen

Bei der Durchführung der Messungen am 22./23.03.2021 wurden auch die Grundwassertemperaturen gemessen.

Hierbei wurden in den Grundwassermesstellen der Tab. 1 für den März 2021 Grundwassertemperaturen zwischen 5,8 und 9,2°C, im Mittel von 8,6°C festgestellt. In den Absenkbrunnen

war die gemessene Grundwassertemperatur im Mittel 8,5°C (min: 7,7°C, max:9,3°C). Die Messwerte finden sich in Anlage 4.2 und 4.3).

Aussagekräftiger sind die langjährig aufgezeichneten Grundwassertemperaturen für die Zeitreihe 2015/19. Die Gangliniendarstellung (Anlage 5.2) zeigt eine deutlichen Jahresgang mit höheren Temperaturen im Sommer- und niedrigeren Temperaturen im Winterhalbjahr.

Diese liegen im Winter (zumeist März/April) im Mittel bei 8,4°C und im Sommer (zumeist Juli/August) bei im Mittel 14,4°C. Allerdings schwanken die maximalen Sommertemperaturen in dem gemessenen 5jährigen Zyklus zwischen 13,0 und 15,0°C während die Wintertemperaturen nur wenig zwischen 8,3 und 8,9°C differieren.

6. Bezug der Grundwasserabflüsse zu den Grundwasserständen

Setzt man die von der Zeitreihe 2015/19 erfassten Abflüsse (nlage 5.1) bzw. deren Grundwasserstände in Bezug zu den Grundwasserständen der gesamten gemessenen Zeitreihe (hier ab 2004 nach Fertigstellung der Schleifenstraße), so zeigt sich, dass die Grundwasserhöchststände (Anlage 3) zumeist nicht im Zeitraum 2015/19 liegen (Tab. 4).

Es lässt sich feststellen, dass frühere Grundwasserhöchststände im Mittel um etwa 0,16 m höher liegen.

Da dies auch die Grundwasserentnahmen aus den Absenkbrunnen beeinflusst, sollte demzufolge für den HHQ-Wert der Grundwassersammler ein Zuschlag berücksichtigt werden. Überschlägig liefern die insgesamt 12 Brunnen beim gemessenen HHQ(15/19) eine Fördermenge von etwa 292 l/s, d.h. ca. 24,3 l/s je Brunnen. Unter der Annahme eine spezifischen Ergiebigkeit (E) des Einzelbrunnens von rund 15 l/s m erhöht sich die Fördermenge je Brunnen bei einer Grundwasseraufhöhung um 0,16 m um je 2,4 l/s. Unter dieser Annahme beträgt der Zuschlag für den gesamten Grundwassersammler etwa 28,8 l/s, was einem HHQ von rund 321 l/s entspricht.

Tab. 4: Hydrologische Kennwerte der Grundwasserstände; Vergleich der gesamten Zeitreihe mit der Teil-Zeitreihe 2015/19.

Messstelle		gesamte Zeitreihe (1)		Zeitraum 2015/19 (2)		Diff (1) zu (2) Diff. HW	Diff-MW	Diff-NW
		mNN	Datum	mNN	Datum	m	m	m
404	HW	476,71	30.6.06	476,58	3.9.17	0,13		
	MW	476,48		476,45			0,03	
	NW	476,18	29.9.18	476,18	29.9.18			0,00
410	HW	476,05	28.8.05	476,01	20.11.17	0,04		
	MW	475,78		475,85			-0,07	
	NW	475,41	21.10.04	475,58	7.5.15			-0,17
419a	HW	474,69	23.6.15					
	MW	474,35		wie Gesamtzeitreihe				
	NW	473,65	8.11.18					
608	HW	475,21	1.6.05	475,15	9.6.16	0,06		
	MW	474,99		474,99			0,00	
	NW	474,79	12.10.15	474,79	12.10.15			0,00
609	HW	476,00	11.11.04	475,72	3.9.15	0,28		
	MW	475,61		475,55			0,06	
	NW	475,07	29.3.17	475,07	29.3.17			0,00
777	HW	473,84	13.9.05	473,57	2.9.19	0,27		
	MW	473,38		473,27			0,11	
	NW	472,92	4.10.18	472,92	4.10.18			0,00
					im Mittel:	0,16	0,03	-0,03

Gemäß der Auswertung in Tab. 4 weichen die MW- und NW-Grundwasserstände der verglichenen Zeitreihen nur unwesentlich voneinander ab, so dass hier keine Zu- oder Abschläge zu veranschlagen sind.

7. Zusammenfassung

- Im Bereich des südlichen Augsburger Textilviertels (Wolfram- und Herrenbachviertel) wird durch die beiden Grundwassersammler „Reichenbergerstr.“ und „Fritz-Kölle-Str.“ das Grundwasser dauerhaft abgesenkt.

- Der Sammler „Reichenbergerstr.“ besteht aus 9 einzelnen Absenkbrunnen, der Sammler „Fritz-Kölle-Str.“ aus 3 Absenkbrunnen. Die beiden Sammelleitungen verbinden sich im Bereich der Berliner Allee und leiten von dort das Grundwasser gemeinsam in den Lech ab.

- Aufgrund der durchgeführten Durchflussmessungen vom 22./23.03.2021 in den Grundwassersammlern begründet sich eine Aufteilung des Gesamtabflusses in den Lech mit etwa 70% aus dem Sammler „Reichenbergerstr.“ und zu etwa 30% aus dem Sammler „Fritz-Kölle-Str.“.

- Kontinuierliche Messungen des Gesamtabflusses in den Lech über den Zeitraum 2015 bis 2019 zeigen einen mittleren Gesamtabfluss (MQ) von 230 l/s. Der Höchstwert (HHQ) liegt bei 292 l/s, der niedrigste Wert (NNQ) bei 171 l/s.

- Da vor dem belegten Zeitraum von 2015/19 um etwa 0,16 m höhere Grundwasserstände gemessen wurde, sollte für den HHQ-Wert ein Zuschlag in Höhe von etwa 29 l/s berücksichtigt werden.

- Die vorliegende Auswertung bezieht sich auf die vorgelegten Daten für die dargestellten Zeiträume. Zukünftige Änderungen der Grundwasser- und Abflussverhältnisse können nicht ausgeschlossen werden.

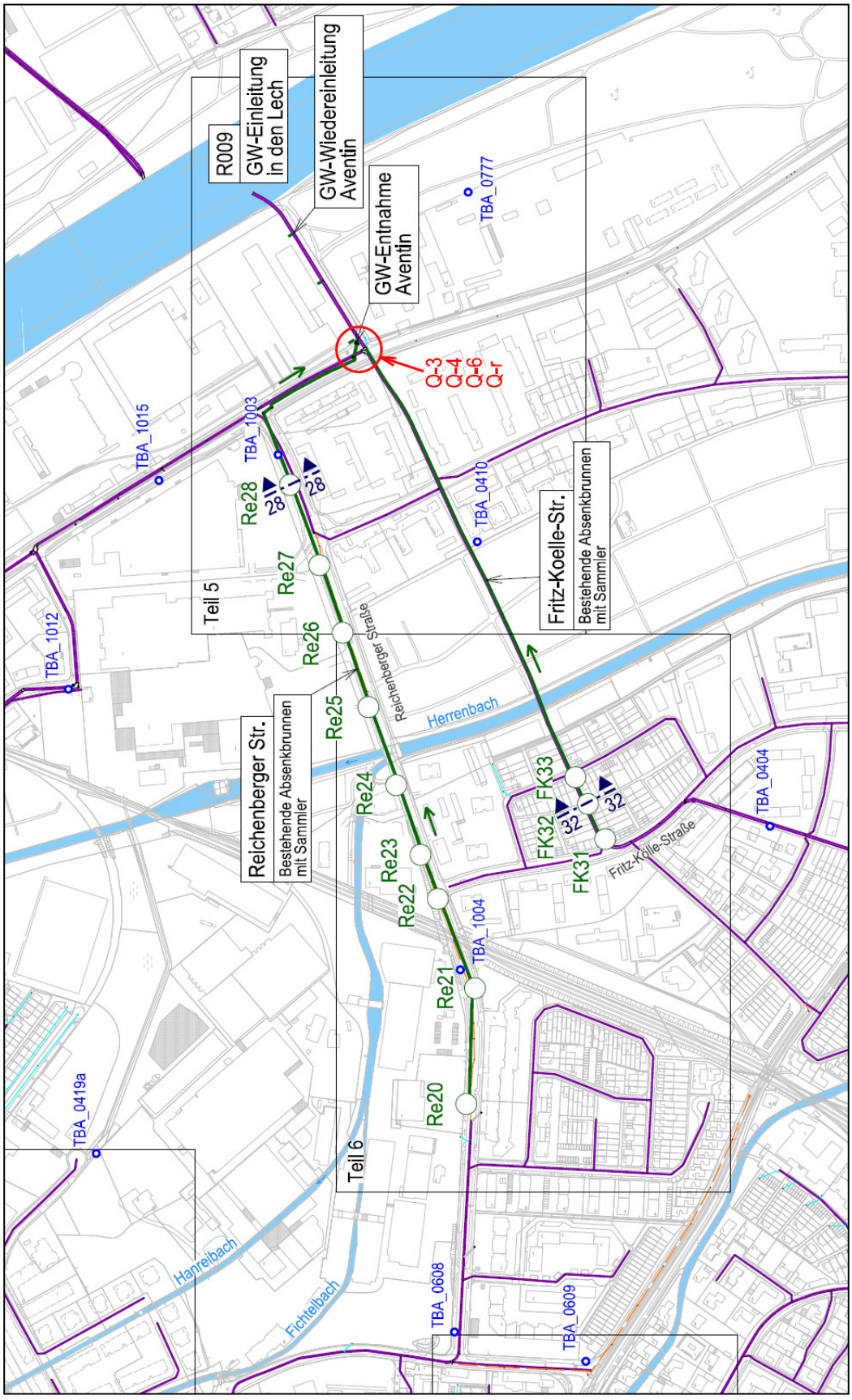
Augsburg, 13.12.2021

Dr. Salvermoser

HydroConsult GmbH
Ingenieurbüro für
Wasserwirtschaft
Bodenschutz
Geohydraulik
Geothermie

Anlage: 1.1

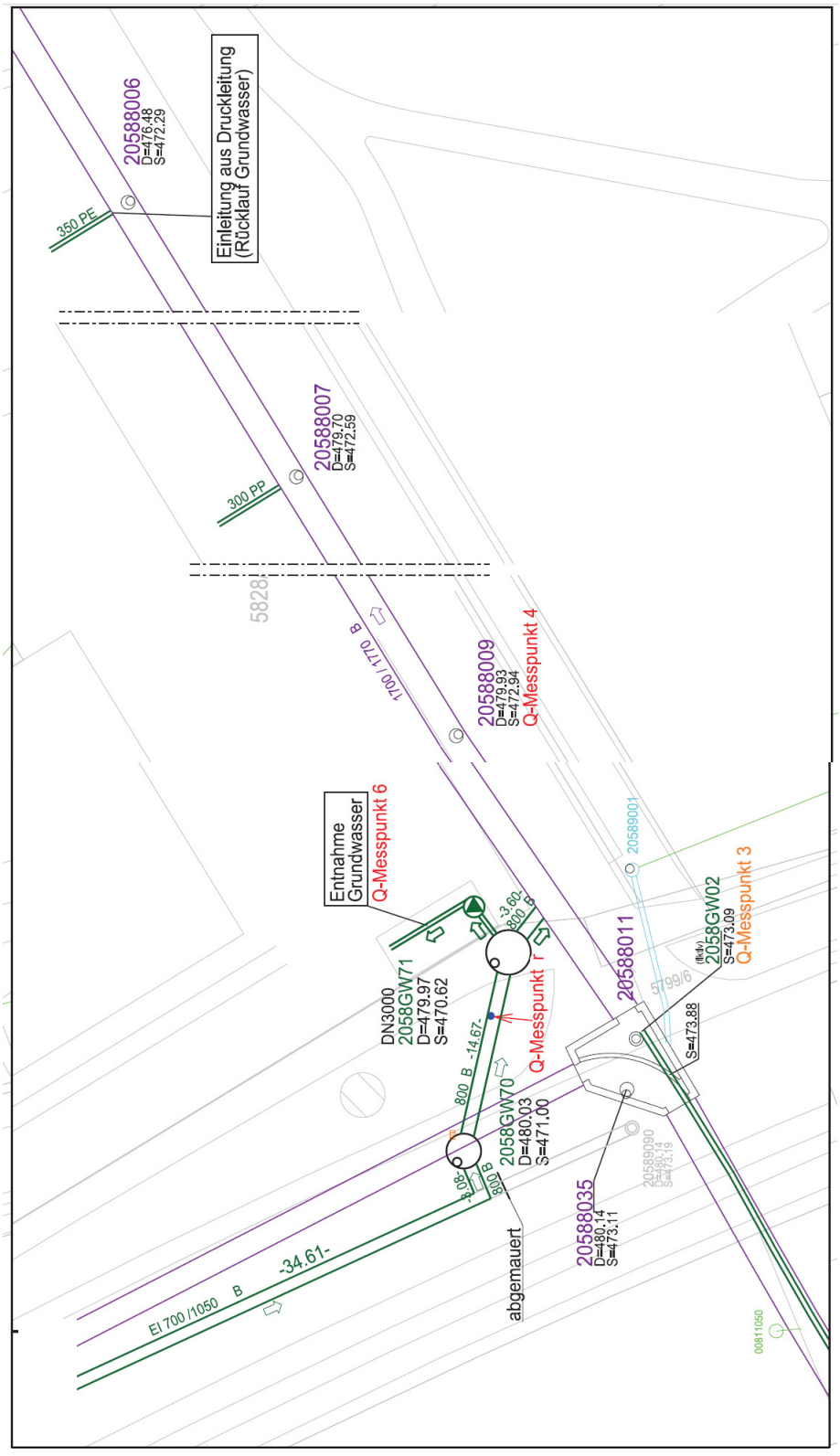
Übersichtslageplan



HydroConsult GmbH
Ingenieurbüro für
Wasserwirtschaft
Bodenschutz
Geohydraulik
Geothermie

Anlage: 1.2

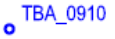
Detail Lageplan /Osram/Aventin)



HydroConsult GmbH
Ingenieurbüro für
Wasserwirtschaft
Bodenschutz
Geohydraulik
Geothermie

Anlage: 1.3

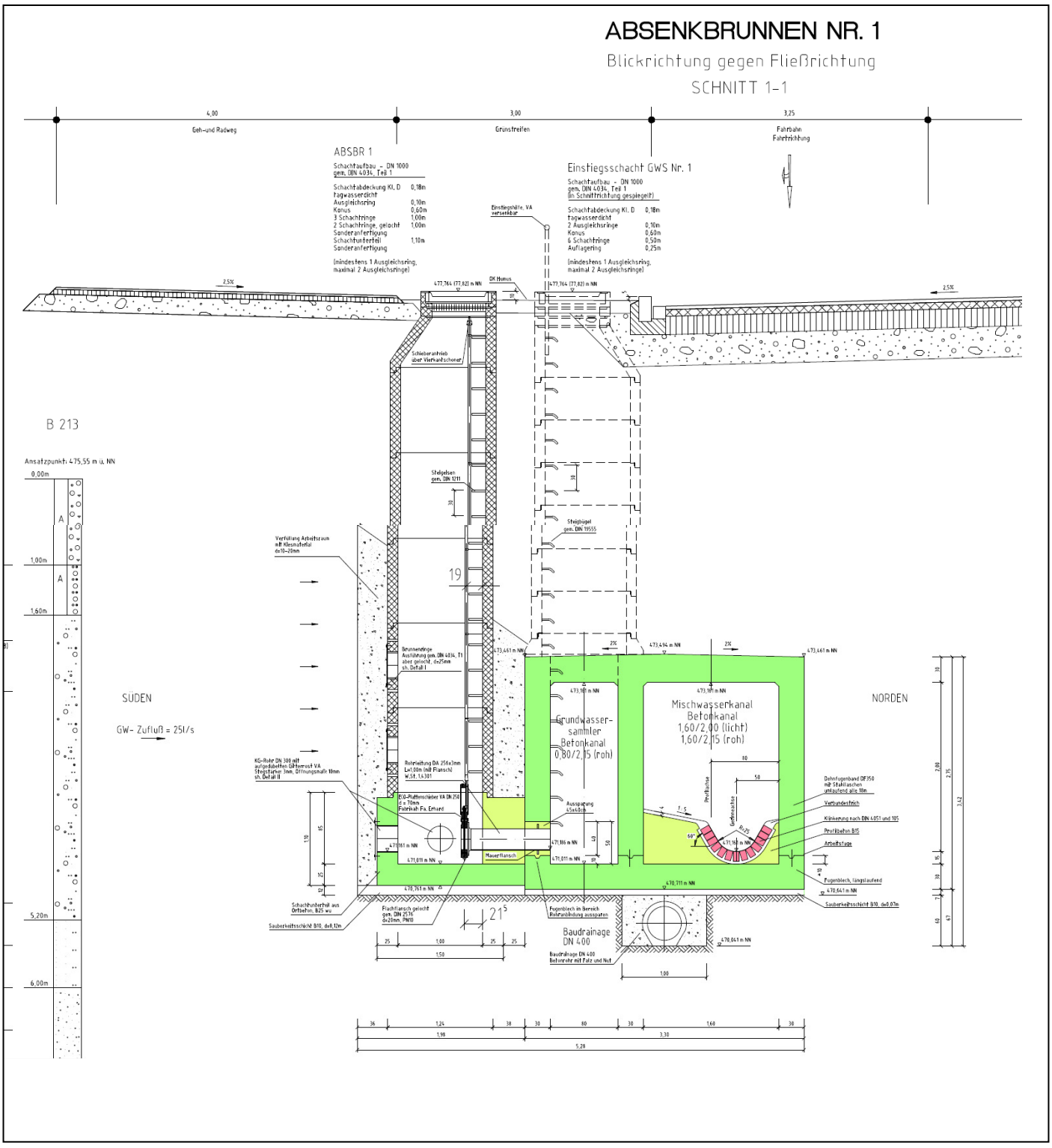
Legende für Lagepläne

Legende Bestand	
	Brunnen (mit Bezeichnung)
	Grundwasserleitung mit Fließrichtung
	Mischwasserkanal
	Straßenentwässerung
	Grundwassermessstelle (mit Bezeichnung)

HydroConsult GmbH
Ingenieurbüro für
Wasserwirtschaft
Bodenschutz
Geohydraulik
Geothermie

Anlage: 2.1

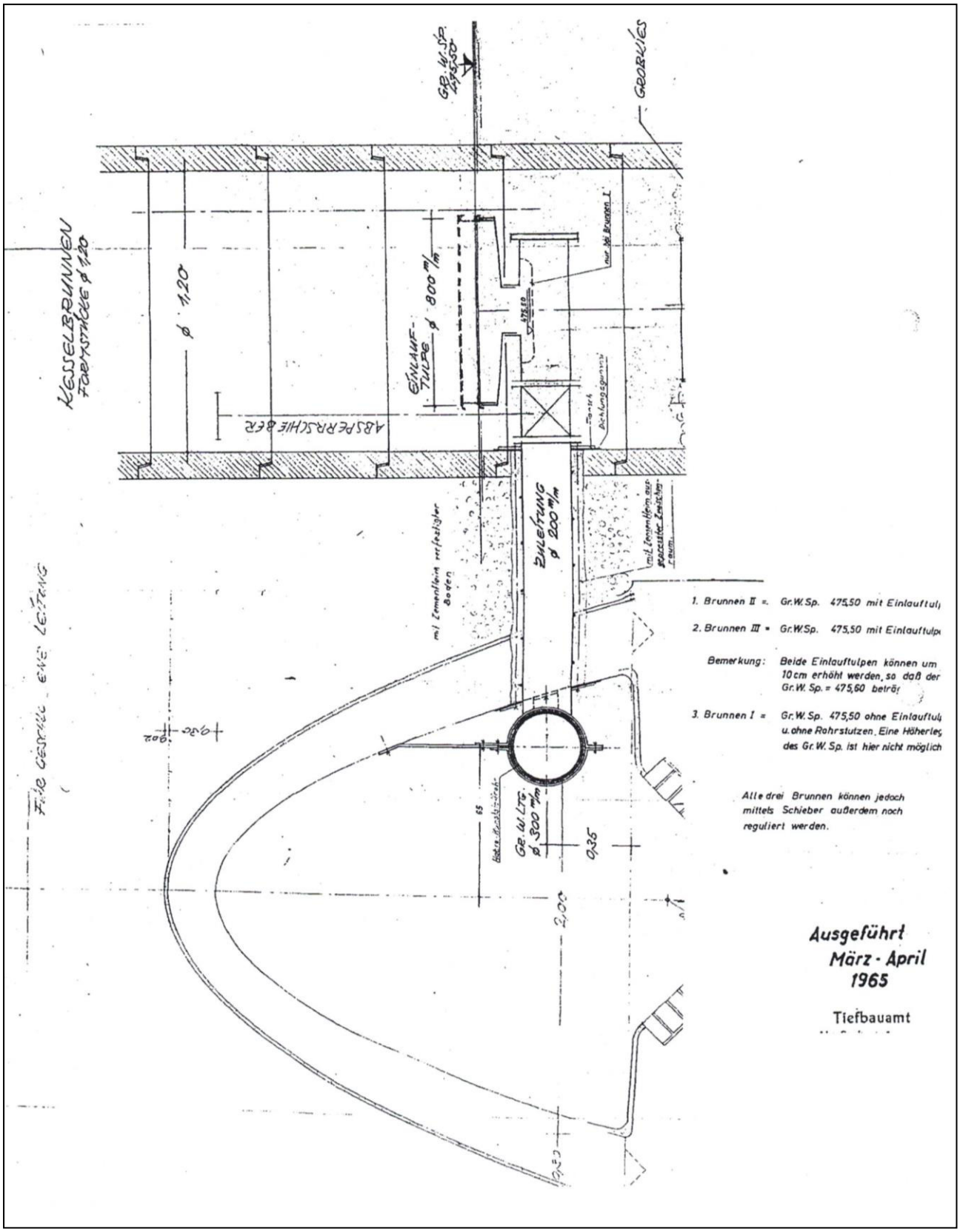
Regel-Ausbauplan der Absenkbrunnen (hier: Beispiel Schleifenstr.)



HydroConsult GmbH
Ingenieurbüro für
Wasserwirtschaft
Bodenschutz
Geohydraulik
Geothermie

Anlage: 2.2

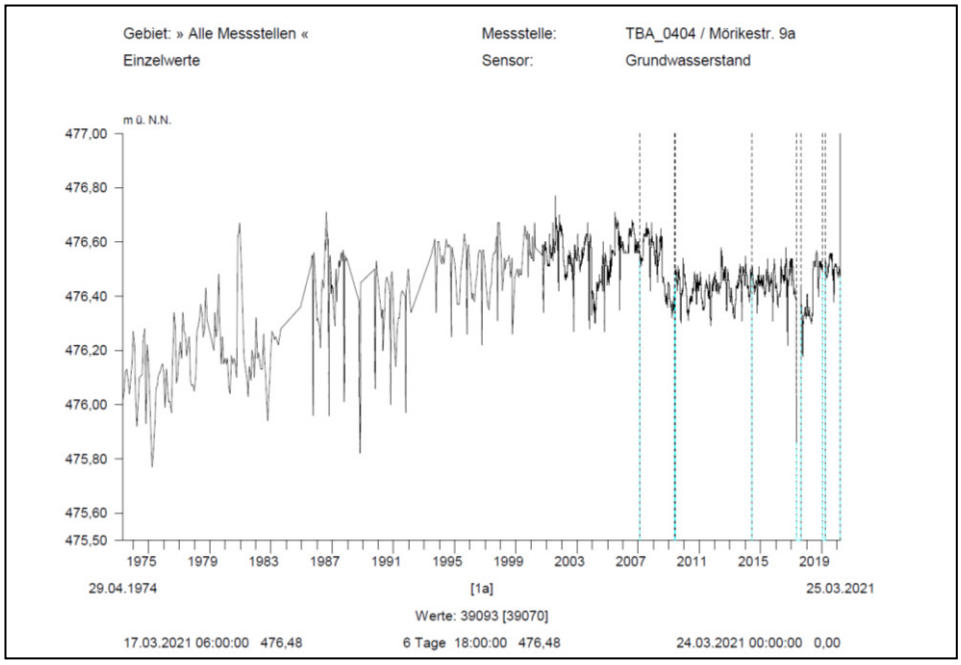
Regel-Ausbauplan der Absenkbrunnen („Absenk-Tulpen“) Fritz-Kölle-Str.

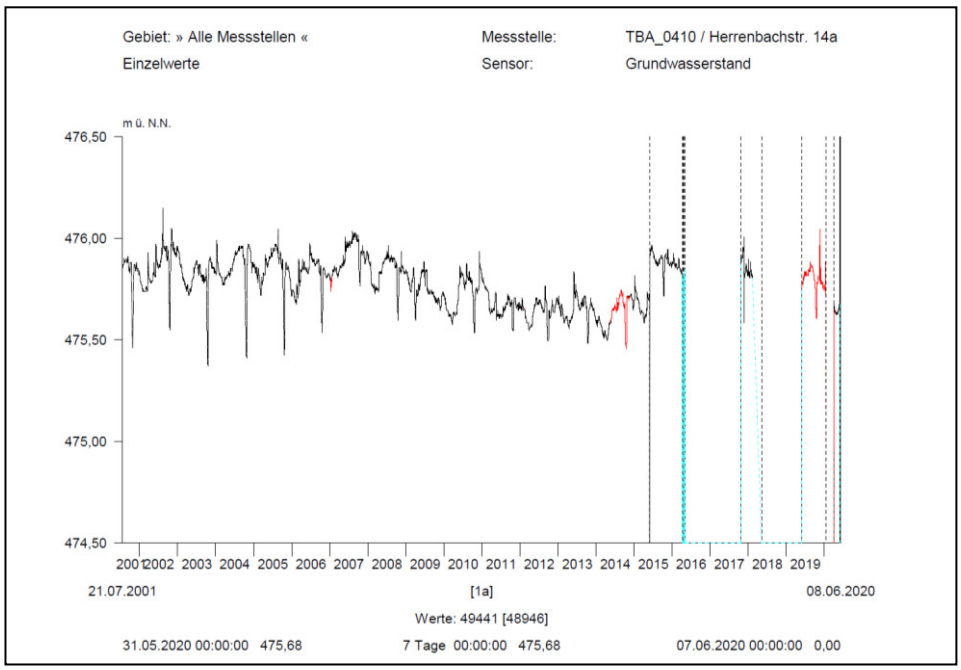


HydroConsult GmbH
Ingenieurbüro für
Wasserwirtschaft
Bodenschutz
Geohydraulik
Geothermie

Anlage: 3.1

Langfristige Grundwasserganglinien in den amtl. Umfeldmessstellen

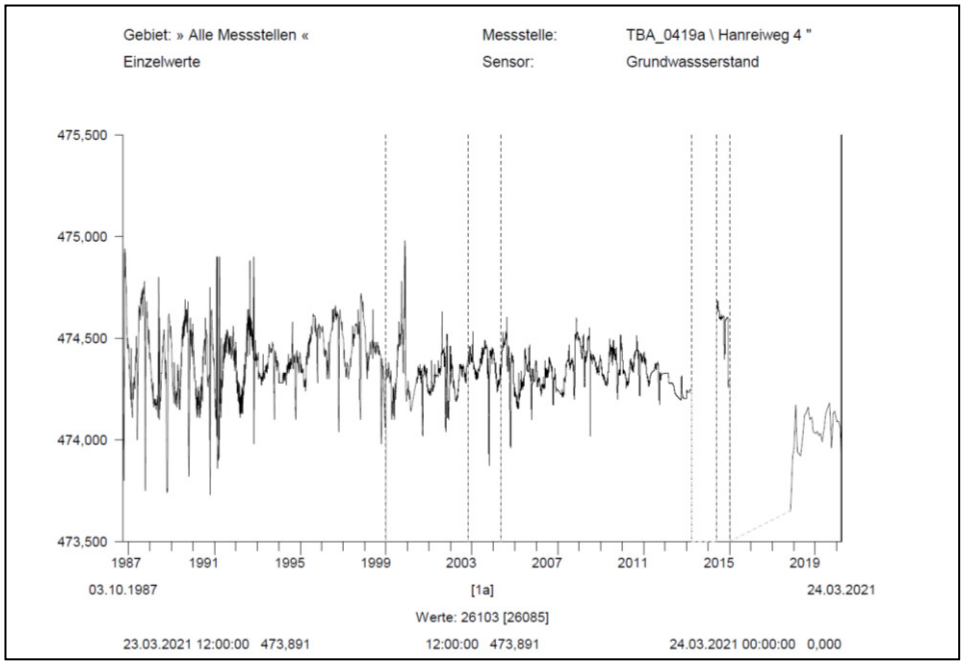


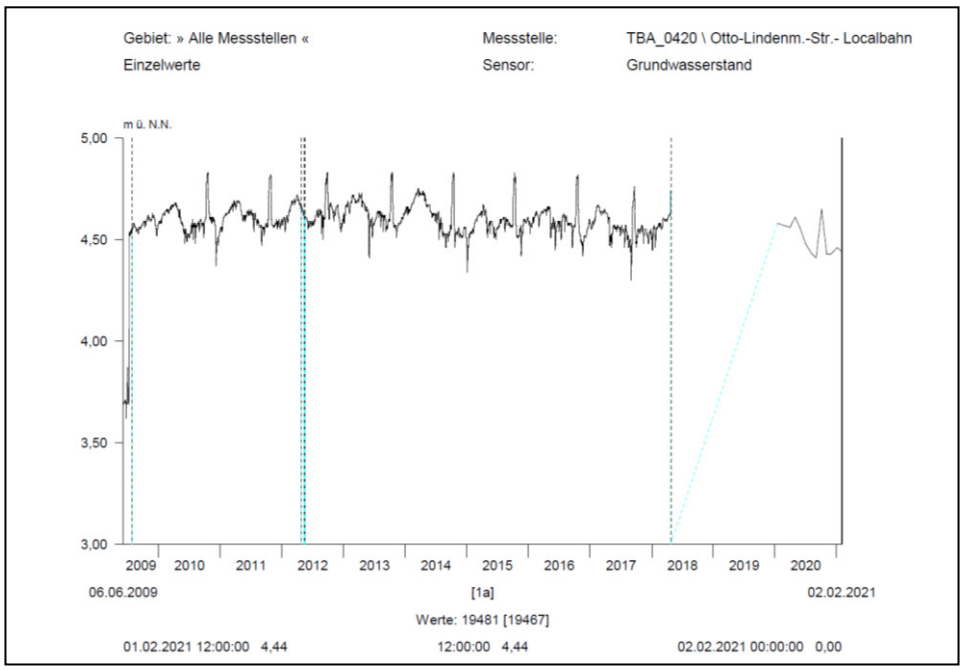


HydroConsult GmbH
Ingenieurbüro für
Wasserwirtschaft
Bodenschutz
Geohydraulik
Geothermie

Anlage: 3.2

Langfristige Grundwasserganglinien in den amtl. Umfeldmessstellen

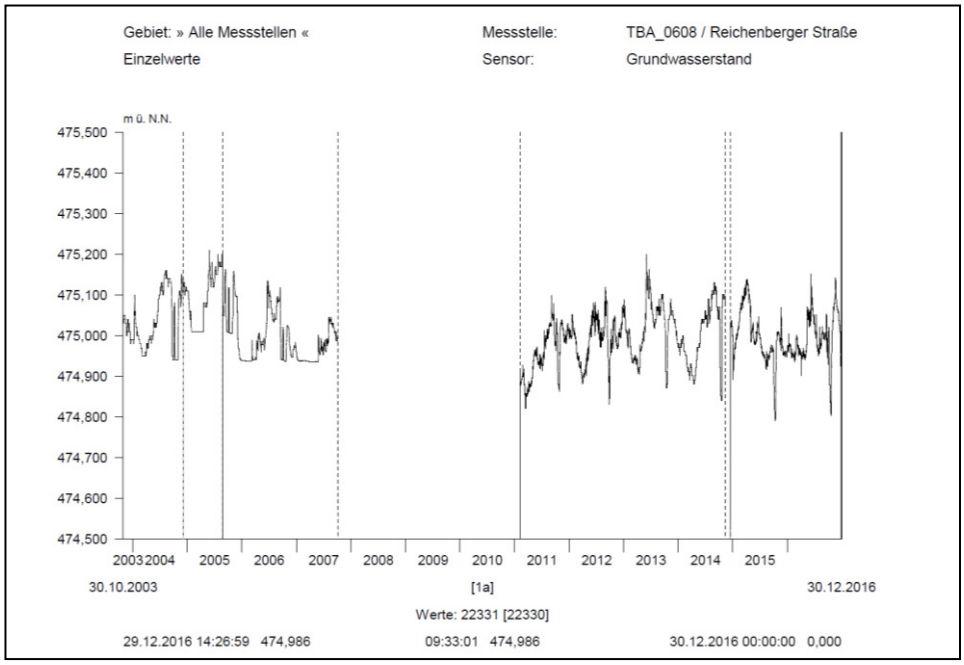


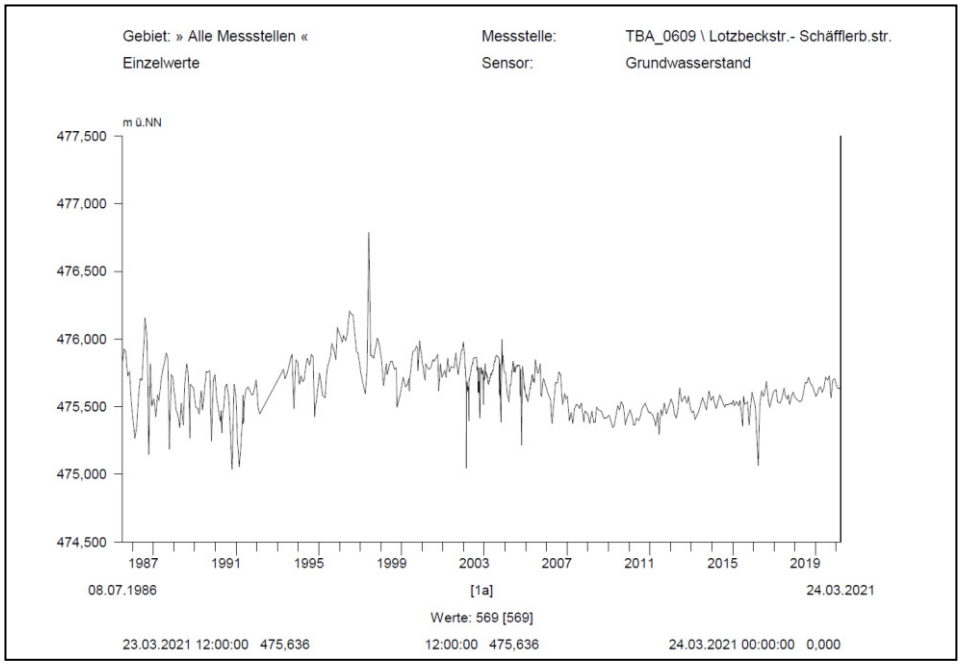


HydroConsult GmbH
Ingenieurbüro für
Wasserwirtschaft
Bodenschutz
Geohydraulik
Geothermie

Anlage: 3.3

Langfristige Grundwasserganglinien in den amtl. Umfeldmessstellen

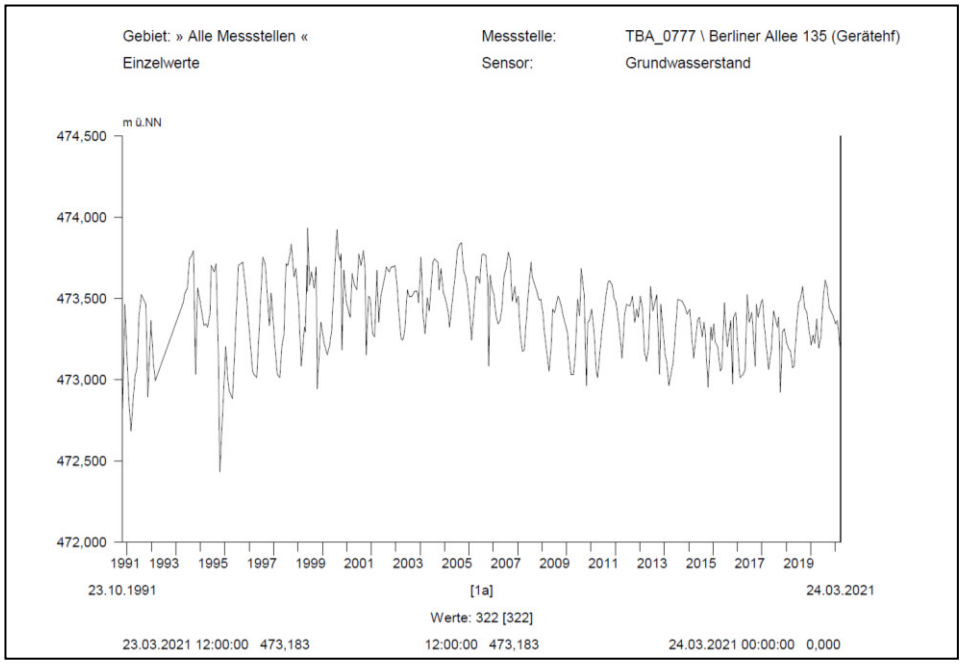




HydroConsult GmbH
Ingenieurbüro für
Wasserwirtschaft
Bodenschutz
Geohydraulik
Geothermie

Anlage: 3.4

Langfristige Grundwasserganglinien in den amtl. Umfeldmessstellen



HydroConsult GmbH
Ingenieurbüro für
Wasserwirtschaft
Bodenschutz
Geohydraulik
Geothermie

Anlage: 4.1

Messlisten
Tiefbauamt Augsburg

Messkampagne am 22./23.03.2021

Abflussmengen
Grundwassersammler

Die Tage der Messungen und die Tage davor und danach waren ohne Niederschlag

Strang / Messort	**Messpunkt Nr.**	**Abfluss** (gemittelt)	**Einzel-wert 1**	**Einzel-wert 2**	**Einzel-wert 3**	**Einzel-wert 4**	**Einzel-wert 5**	**Einzel-wert 6**
Strang Schleifenstraße Abfluss Bereich Prinzstr. Schacht 1958GW29 (oberhalb Brunnen Na13)	Q-2	**127,3 l/s**	130,84 l/s	124,16 l/s	126,81 l/s			
Strang Schleifenstraße Gesamtabfluss Schacht 2059GW06 (unterhalb Brunnen Am01)	Q-1	**462,4 l/s**	485,51 l/s	439,29 l/s	ungültig			
Strang Reichenberger Str. mit Fritz-Koelle-Str. (s. Anm.) Schacht 20588007 (Regenauslasskanal vor Wiedereinleitung)	Q-4	**238,2 l/s**	242,10 l/s	239,66 l/s	239,66 l/s	232,16 l/s	241,50 l/s	234,15 l/s
Entnahme Aventin Schacht Pumpenhaus	Q-6	**5,3 l/s**	5,19 l/s	5,31 l/s				
Strang Reichenberger Str. (s. Anm.) rechnerisch	Q-r	**171,1 l/s**	Anm.: Der Wert errechnet sich: Q-4 Auslasskanal + entnommene Menge Aventin Q-6 abzgl. Abflussanteil Fritz-Koelle-Strang Q-3					
Strang Fritz-Koelle-Str. Schacht 20585011 (RÜ Berliner Allee)	Q-3	**72,3 l/s**	gemittelt aus minütlichen Messungen im Zeitraum 22.03.2021 13:56 – 23.03.2021 11:17					
Düker Inverness-Allee Schacht 1957GW50	Q-5	**15,5 l/s**	gemittelt aus minütlichen Messungen im Zeitraum 09:17 – 09:44 am 23.03.2021					

HydroConsult GmbH
Ingenieurbüro für
Wasserwirtschaft
Bodenschutz
Geohydraulik
Geothermie

Anlage: 4.2

Messlisten
Tiefbauamt Augsburg

Grundwassermessstellen (Messkampagne 22./23.03.2021)

Bezeichnung	R-Wert	H-Wert	POK DHHN2016	POK DHHN12	Datum	GW-Abstich	GW-Stand	Temperatur
TBA_0404	32642483,945	5357984,784	480,178	480,228	23.03.21	3,73	476,50	9,0 °C
TBA_0410	32642787,368	5358296,839	479,425	479,475	23.03.21	3,82	475,66	8,6 °C
TBA_0418	32641466,947	5358180,575	478,403	478,453	23.03.21	3,42	475,03	9,8 °C
TBA_0419a	32642135,077	5358703,066	476,661	476,711	23.03.21	2,82	473,89	8,7 °C
TBA_0420	32642559,915	5358810,423	478,372	478,422	23.03.21	4,53	473,89	5,8 °C
TBA_0421	32641568,892	5358925,085	477,162	477,212	23.03.21	4,17	473,04	9,5 °C
TBA_0422	32641963,321	5359251,001	476,231	476,281	23.03.21	3,83	472,45	9,1 °C
TBA_0604	32641989,282	5357859,755	479,812	479,862	23.03.21	2,82	477,04	9,2 °C
TBA_0605	32641717,729	5358129,340	479,440	479,490	23.03.21	3,68	475,81	9,1 °C
TBA_0608	32641944,786	5358321,113	478,856	478,906	23.03.21	3,62	475,29	9,2 °C
TBA_0609	32641913,440	5358181,184	479,016	479,066	23.03.21	3,43	475,64	8,6 °C
TBA_0671	32642561,463	5358858,564	477,812	477,862	23.03.21	4,06	473,80	6,5 °C
TBA_0777	32643160,024	5358306,544	478,883	478,933	23.03.21	5,75	473,18	10,2 °C
TBA_0778	32642653,415	5358972,942	479,401	479,451	23.03.21	6,40	473,05	10,0 °C
TBA_0898	32642077,777	5359321,390	477,126	477,176	23.03.21	4,44	472,74	5,2 °C
TBA_0910	32642531,305	5359166,589	477,063	477,113	23.03.21	5,52	471,59	7,1 °C
TBA_0940	32642374,885	5359321,335	476,851	476,901	23.03.21	5,99	470,91	6,7 °C
TBA_0975	32641147,062	5357316,626	482,954	483,004	23.03.21	3,81	479,19	8,1 °C
TBA_0976	32641181,271	5357263,415	481,793	481,843	23.03.21	2,54	479,30	10,8 °C
TBA_0981	32641575,968	5358200,497	478,937	478,987	23.03.21	3,66	475,33	9,5 °C
TBA_1003	32642880,099	5358509,206	480,695	480,745	23.03.21	6,38	474,37	9,4 °C
TBA_1004	32642330,900	5358314,927	477,735	477,785	22.03.21	2,56	475,23	9,3 °C
TBA_1012	32642630,127	5358732,708	477,591	477,641	23.03.21	3,68	473,96	9,7 °C
TBA_1015	32642852,658	5358636,176	487,318	487,368	23.03.21	5,69	481,68	9,9 °C

Messlisten
Tiefbauamt Augsburg

HydroConsult GmbH
Ingenieurbüro für
Wasserwirtschaft
Bodenschutz
Geohydraulik
Geothermie

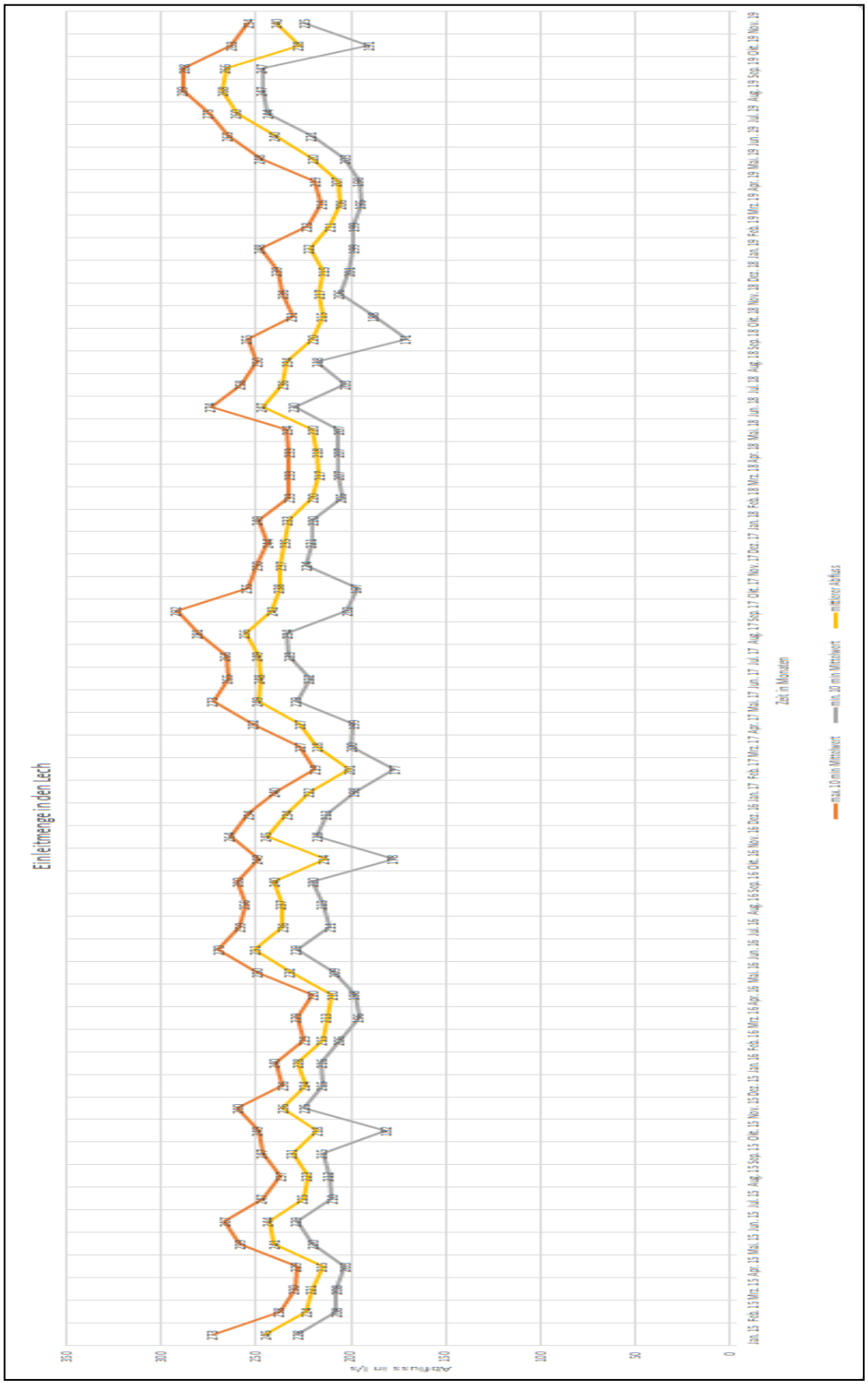
Grundwasserschächte (Messkampagne 22./23.03.2021)

Pos. im Strang (in Fließrichtg.)	Schacht-Nr.	Typ	Brunnen-Bez.	R-Wert	H-Wert	Deckelhöhe (DHHN2016)	Deckelhöhe (DHHN12)	Abstich Schachtsohle	Schachtsohle	SohltiefeAblauf	Datum	GW-Abstich	GW-Stand	Filter Abstsich	OK Filter	Temperatur
FriK01	20581GWB	Brunnenschacht	FK31	32642469,92	5358160,63	478,605	478,66	3,92	474,74	3,27	22.03.21	3,04	475,62	Sohle	Sohle	
FriK02	20582GWB	Brunnenschacht	FK32	32642508,07	5358180,38	478,525	478,58	3,64	474,94	3,45	22.03.21	3,01	475,57	Sohle	Sohle	8,8 °C
FriK03	20583GWB	Brunnenschacht	FK33	32642534,91	5358192,83	478,786	478,84	3,77	475,07	3,73	22.03.21	3,22	475,62	Sohle	Sohle	
Reich01	2058GW42	Brunnenschacht	Re20	32642188,60	5358306,02	478,713	478,76	5,17	473,59		22.03.21	3,77	474,99	2,99	475,77	
Reich02	2058GW33	Revisionsschacht		32642191,34	5358304,01	478,723	478,77									
Reich03	2058GW40	Brunnenschacht	Re21	32642311,43	5358299,33	477,369	477,42	3,54	473,88		22.03.21	3,22	474,20	0,80	476,62	
Reich04	2058GW31	Revisionsschacht		32642312,74	5358301,43	477,214	477,26									
Reich05	2058GW32	Revisionsschacht		32642317,94	5358303,25	477,097	477,15									
Reich06	2058GW39	Brunnenschacht	Re22	32642406,65	5358338,56	477,020	477,07	4,64	472,43		22.03.21	3,04	474,03	2,83	474,24	
Reich07	2058GW30	Revisionsschacht		32642407,41	5358336,59	477,110	477,16									
Reich08	2058GW29	Revisionsschacht		32642412,86	5358339,14	477,232	477,28									
Reich09	2058GW41	Brunnenschacht	Re23													
Reich10	2058GW28	noch unklar		32642453,44	5358354,54	478,563	478,61									
Reich11	2058GW27	noch unklar		32642459,01	5358356,50	478,723	478,77									
Reich12	2058GW38	Brunnenschacht	Re24			481,165	481,22	7,60	473,62		22.03.21	7,35	473,87	4,85	476,37	
Reich13	2058GW26	Revisionsschacht		32642528,66	5358380,76	481,090	481,14									
Reich14	2058GW37	Brunnenschacht	Re25	32642611,12	5358412,61	481,136	481,19	7,90	473,29		23.03.21	7,34	473,85	5,10	476,09	7,7 °C
Reich15	2058GW25	Revisionsschacht		32642611,93	5358410,58	481,196	481,25									
Reich16	2058GW36	Brunnenschacht	Re26	32642690,48	5358440,13	480,105	480,16	7,03	473,13		23.03.21	6,28	473,88	4,24	475,92	7,9 °C
Reich17	2058GW24	Revisionsschacht		32642691,14	5358438,06	480,065	480,12									
Reich18	2058GW35	Brunnenschacht	Re27	32642762,45	5358465,00	479,192	479,24	6,28	472,96		23.03.21	5,40	473,84	3,53	475,71	9,3 °C
Reich19	2058GW23	Revisionsschacht		32642763,04	5358463,04	479,040	479,09									
Reich20	2058GW34	Brunnenschacht	Re28	32642848,02	5358496,33	479,356	479,41	5,83	473,58		23.03.21	5,58	473,83	3,05	476,36	8,8 °C
Reich21	2058GW22	Revisionsschacht		32642848,81	5358494,69	479,248	479,30									
Reich22	2058GW21	Revisionsschacht		32642924,63	5358524,85	479,842	479,89									
Reich23	2058GW20	Revisionsschacht		32642930,79	5358515,87	479,776	479,83									
Reich24a	20588004	Revisionsschacht		32642923,86	5358532,08	479,944	479,99									
Reich24	20589088	Revisionsschacht (lt. Plan)		32642947,15	5358495,04	479,756	479,81									
Reich25	20589089	Revisionsschacht (lt. Plan)		32642967,17	5358458,08	479,900	479,95									
Reich25a	20589090	Revisionsschacht		32642986,20	5358416,20	480,093	480,14									
Reich26	2058GW70	Revisionsschacht (lt. Plan)		32642983,74	5358428,80	479,981	480,03									
Reich27	2058GW71	Entnahmeschacht Osram		32642998,07	5358426,10	479,919	479,97	9,35	470,62		22.03.21	6,21	473,76			
Reich28	2058GW02	Einleitstelle, kein Schacht														

HydroConsult GmbH
Ingenieurbüro für
Wasserwirtschaft
Bodenschutz
Geohydraulik
Geothermie

Anlage: 5.1

Messdaten / Grundwasserabfluss
Tiefbauamt Augsburg (Ganglinie Messungen Fa. Osram 2015-2019 / Messpunkt Q4+Q6)

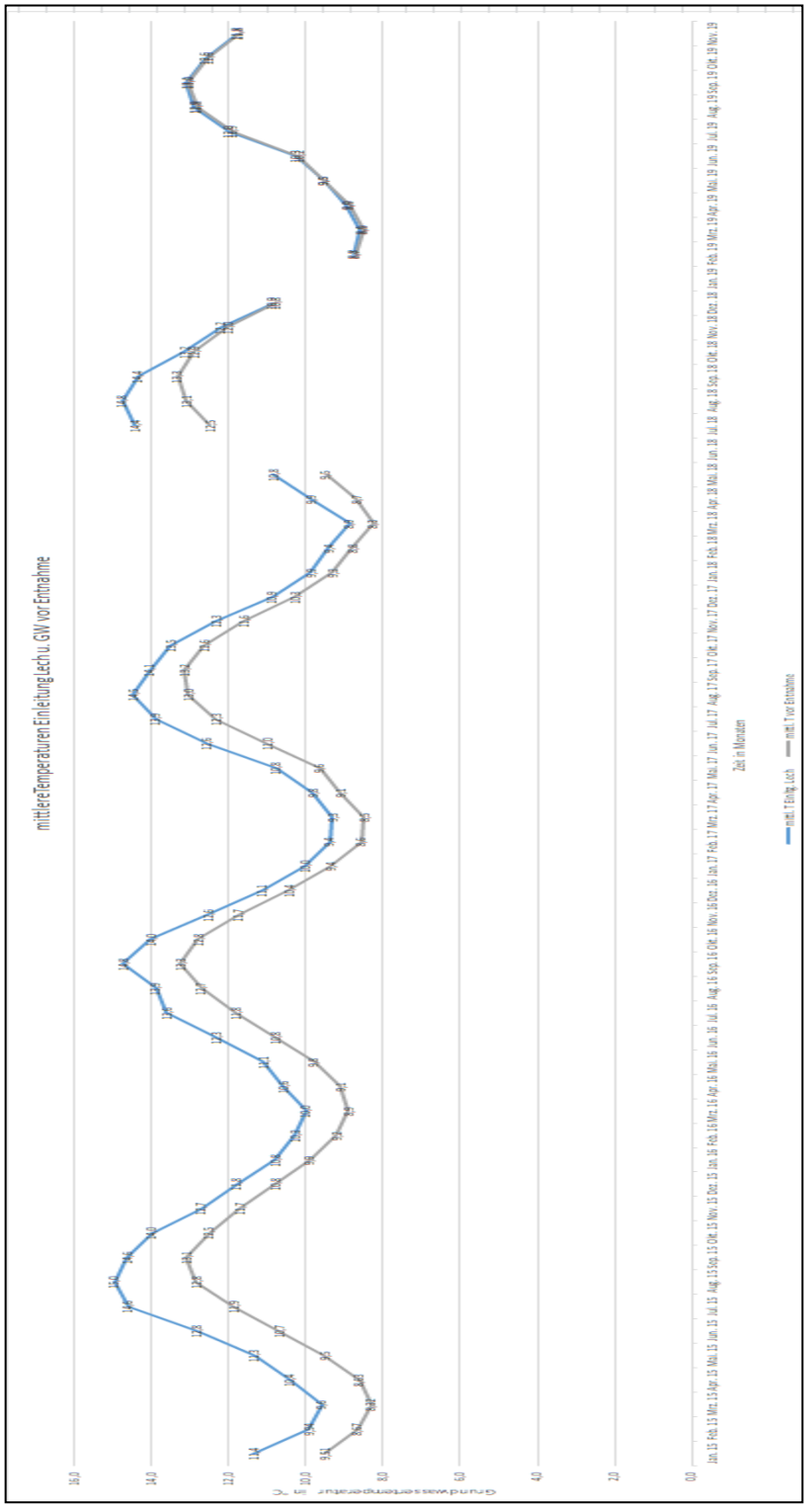


HydroConsult GmbH
Ingenieurbüro für
Wasserwirtschaft
Bodenschutz
Geohydraulik
Geothermie

Anlage: 5.2

Messdaten / Grundwassertemperatur
Tiefbauamt Augsburg (Ganglinie Messungen Fa. Osram 2015-2019

blaue Ganglinie = Messpunkt Q4+Q6 (Mischtemp. Grundwasser mit Rücklauf Osram)
graue Ganglinie = Messpunkt Q4 (reines Grundwasser)

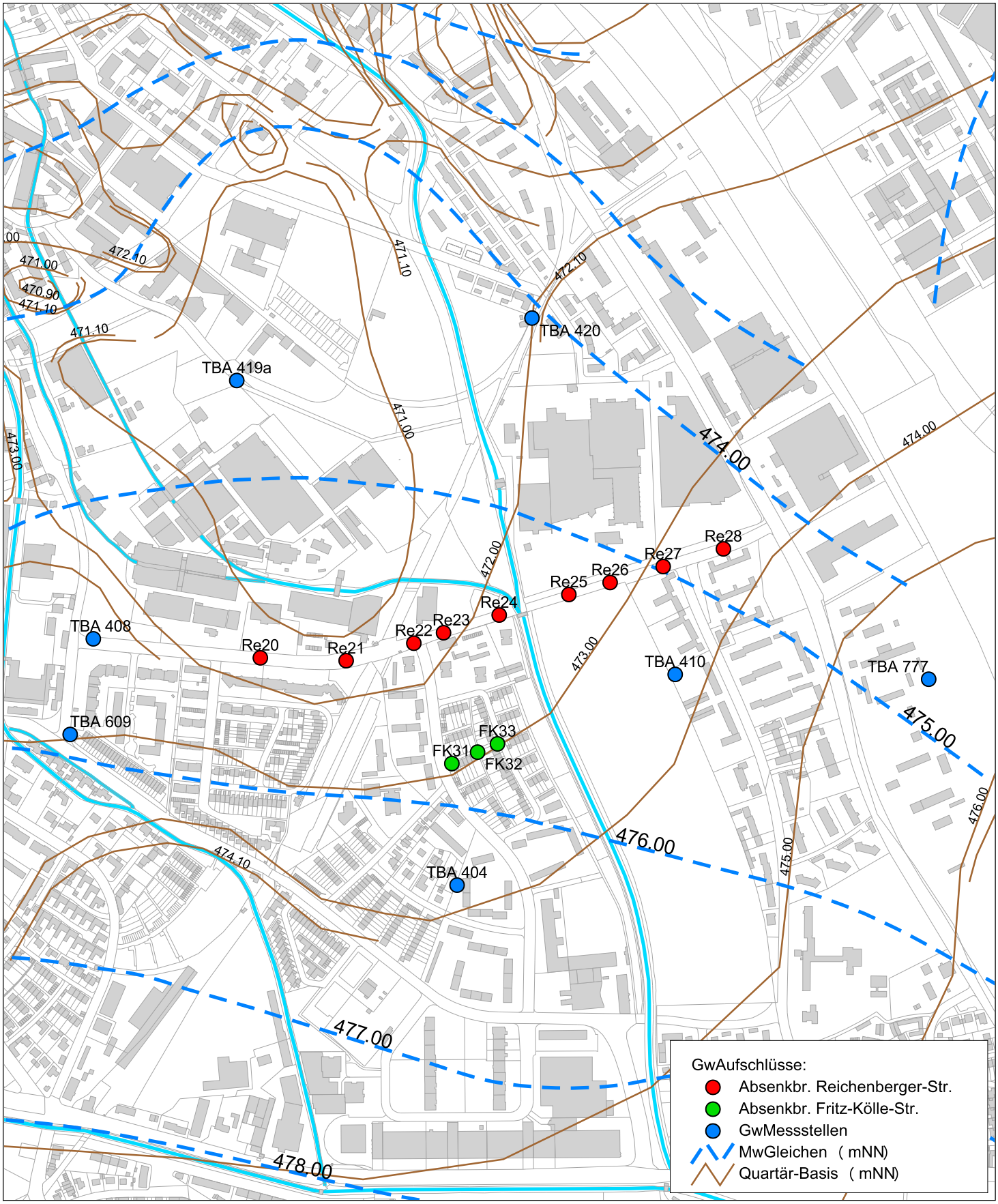


Projekt PN 21-451
TBA Augsburg - GwSammler Textilviertel

Anlage 6.1

Hydrogeologische Karte 1:7.500

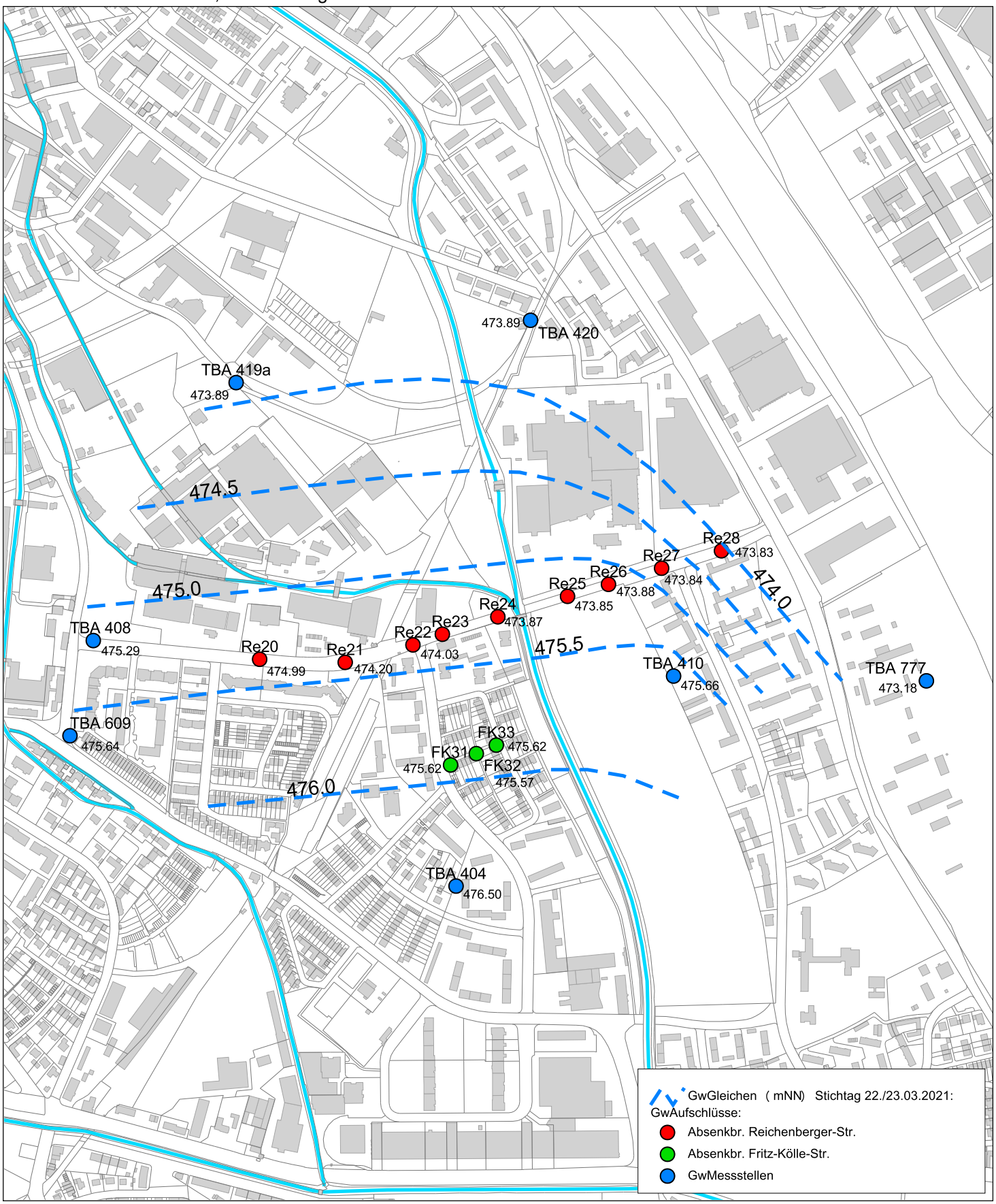
mit Eintragung der MW-Grundwassergleichen
aus (2) sowie der Quartärkiesbasis aus (1)



Projekt PN 21-451
TBA Augsburg - GwSammler Textilviertel

Anlage 6.2

Grundwassergleichenplan für Stichtag 22./23.03.2021

Maßstab 1:7.500

zur Konstruktion sind die GwStande aus den
GwMessstellen verwendet; nicht die abgesenkten GwStände in den Absenkbrunnen