



Weiß
Ingenieure

Weiß Beratende Ingenieure
GmbH

Objektplanung Ingenieurbau
Verkehrsanlagen und Infrastruktur
Tragwerksplanung
Fliegende Bauten
Geotechnik/Erd- und Grundbau
Ingenieurvermessung

79111 Freiburg
Bötzingen Str. 29
Telefon 0761 45283-0
Telefax 0761 45283-99
info@weiss-ingenieure.de
www.weiss-ingenieure.de

Gemeinde Münstertal
Wasen 47, 79244 Münstertal

**Neubebauung mit Unterkellerung im Erwin-
Pfefferle-Weg 6 und 8, Flst.-Nr. 125/48 und
125/69 in Münstertal**

Geotechnischer Bericht

Dokument-Nr.
24137X001

Unser Zeichen
He / Ga / Ba

Datum
17.09.2024

Inhalt

1	VORBEMERKUNGEN	1
1.1	Veranlassung	1
1.2	Unterlagen	1
2	BAUWERKSDATEN	1
3	BAUGRUNDBEURTEILUNG	3
3.1	Baugrundaufschlüsse	3
3.2	Beschreibung des Baugrunds	4
3.3	Bodenkenngößen	5
3.4	Homogenbereiche nach DIN 18300, Bodengruppen nach DIN 18196 und Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17	6
3.5	Chemische Analysen Boden	7
4	GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	9
4.1	Grundwasseraufschlüsse	9
4.2	Angaben zum Grundwasserspiegel	10
4.3	Chemische Zusammensetzung des Grundwassers	10
5	GRÜNDUNGSBERATUNG	11
5.1	Gründung	11
5.2	Erdbebensicherheit	11
5.3	Abdichtungen und Dränagen	12
5.4	Herstellung der Baugruben	13
5.5	Erdarbeiten	14
5.6	Einfluss der Baumaßnahme auf die Nachbarbebauung	14



Tabellen

Tabelle 1	Bodenkennwerte.....	5
Tabelle 2	Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche Boden*	6
Tabelle 3	Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche Fels*	7
Tabelle 4	Zusammensetzung der Mischprobe	7
Tabelle 5	Ergebnisse der chemischen Analysen der anstehenden Böden	8
Tabelle 6	Grundwasserstände.....	9
Tabelle 7	Einstufung Erdbeben	12
Tabelle 8	Einstufung Erdbeben (EC 8 bzw. DIN EN 1998-1/NA).....	12

Abbildungen

Abbildung 1	Von der Wasen zur Baufläche, Blickrichtung Nordwesten	2
Abbildung 2	Vom Erwin-Pfefferle-Weg zur Baufläche, Blickrichtung Süden.....	3



Anlagen

- Anlage 1 Lage der Baugrundaufschlüsse
- Anlage 2 Bodenprofil
- Anlage 3 Chemische Analysenergebnisse Boden (8 Seiten)
- Anlage 4 Grundwassergleichen
 - Anlage 4.1 Linien gleicher Grundwasserstände - Stichtagsmessung am 23.07.2024
 - Anlage 4.2 Linien gleicher Grundwasserstände - Ruhewasserstand am 24.07.2024
 - Anlage 4.3 Linien gleicher Grundwasserstände - MHW
 - Anlage 4.4 Linien gleicher Grundwasserstände - HHW
 - Anlage 4.5 Linien gleicher Grundwasserstände - HHW₁₀₀ / BW
- Anlage 5 Chemische Analysenergebnisse Grundwasser (3 Seiten)

1 VORBEMERKUNGEN

1.1 Veranlassung

Die Gemeinde Münstertal plant die Neubebauung der Flurstück-Nr. 125/48 und 125/69 im Erwin-Pfefferle-Weg. Dafür sollen zunächst die bestehenden Gemeindehäuser abgerissen werden und durch eine Neubebauung mit Unterkellerung (Tiefgarage) ersetzt werden.

Unser Büro wurde von der Gemeinde Münstertal mit den Leistungen der Baugrundbeurteilung sowie den zugehörigen Labor- und Feldversuchen beauftragt. Mögliche Auffüllungen sollten hinsichtlich Schadstoffbelastung und anstehendes Grundwasser auf Betonaggressivität untersucht werden.

Der vorliegende Bericht beschreibt die angetroffenen Bodenverhältnisse und Grundwasserstände und Angaben zu Maßnahmen bei den Erdarbeiten, Baugrubensicherung und Wasserhaltung sowie zur Schadstoffbelastung der Aushubböden und der Betonaggressivität des Grundwassers.

1.2 Unterlagen

Folgende Unterlagen standen für die Bearbeitung zur Verfügung:

- [1] Konzeptvorgabe „Erwin-Pfefferle-Weg“ in Münstertal, Städtebauliche Vorgaben, Maßstab 1:500, Fahle Stadtplaner Partnerschaft mbB, Stand 13.05.2024
- [2] Geotechnischer Bericht zur allgemeinen Bebaubarkeit, Baugebiet "Östlich Abt-Columban-Schule" in Münstertal, Weiß Beratende Ingenieure GmbH, Freiburg, Dokument-Nr. 17200X001a vom 21.06.2018
- [3] Hochwasser-Vorhersage-Zentrale der Landesanstalt für Umwelt, Messungen, Natur, Baden-Württemberg (LUBW), Karlsruhe, Stand 01.08.2024

2 BAUWERKSDATEN

Das geplante Baugebiet befindet sich zwischen den Straßen Erwin-Pfefferle-Weg und Wasen im Kerngebiet von Münstertal (siehe Übersichtslageplan in Anlage 1).

Vorgesehen ist der Abriss der bestehenden 3 geschossigen Gemeindehäuser, welche durch eine Neubebauung mit Unterkellerung (Tiefgarage) ersetzt werden sollen. Die Größe und Lage der Neubebauung steht noch nicht fest. Die Größe der beiden Flurstücke 125/48 und 125/69 beträgt zusammen ca. 34,7 m x 63,5 m. Die maximalen Abmessungen der bebaubaren Fläche betragen ca. 26,4 m x 56,8 m. Im Norden und Süden wird das Grundstück durch den Erwin-Pfefferle-Weg und die Wasen

begrenzt. Östlich und westlich des Grundstücks befindet sich bereits bestehende Bebauung. Das Gelände fällt Richtung Südwesten ab.

Die Baufläche befindet sich nach [3] nicht im Hochwassergefahrengbiet.

Die Baufläche zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen am 23.07.24 ist in den folgenden Abbildungen dargestellt:



Abbildung 1 Von der Wasen zur Baufläche, Blickrichtung Nordwesten



Abbildung 2 Vom Erwin-Pfefferle-Weg zur Baufäche, Blickrichtung Süden

3 BAUGRUNDBEURTEILUNG

3.1 Baugrundaufschlüsse

Zur Erkundung des Baugrunds wurden am 23.07.2024 folgende Baugrundaufschlüsse ausgeführt:

- 3 Kleinrammbohrungen (BS 60/80) nach DIN EN ISO 22475-1 bis zu einer größten Tiefe von 2,5 m unter Gelände
- 3 schwere Rammsondierungen (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 bis zu einer größten Tiefe von 2,7 m unter Gelände

Aus [2] wurden die Ergebnisse von Schürfen und schweren Rammsondierungen zur Auswertung mit herangezogen.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse sind im beigefügten Lageplan (Anlage 1) eingezeichnet.

Die Ergebnisse der Rammkernbohrungen, Schürfe, Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen sind als Bodenprofile und Rammdiagramme in Anlage 2 dargestellt.

3.2 Beschreibung des Baugrunds

Nach der geologischen Karte Maßstab 1:25.000, Blatt 8112, Staufen im Breisgau, stehen im Bereich der Baufläche junge Talfüllungen über Gneisen an.

In den Baugrundaufschlüssen wurden unter der 0,1 m dicken Mutterbodenschicht aus Schluff und Feinsand folgende Bodenschichten angetroffen:

Auffüllung

Zusammensetzung: überwiegend Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis stark schluffig, vereinzelt Ziegelbruch und/oder Schlackebröckchen
und
untergeordnet Schluff, sandig, schwach tonig, vereinzelt Ziegelbruch

Farbe: braun, graubraun, schwarzbraun, rotbraun

Lagerungsdichte: wenn nichtbindig; wechselhaft, überwiegend sehr locker, teils locker bis mitteldicht

Konsistenz: wenn bindig; in der Regel halbfest

Schichtgrenze: untere Schichtgrenze bei ca. 0,5 m bis 0,8 m unter Geländeoberfläche (GOF)

Schlufflinsen (Junge Talfüllungen)

Zusammensetzung: Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig

Farbe: braun, graubraun

Konsistenz: halbfest

Schichtgrenze: oberflächennahe Linsen in Schichtstärken zwischen 0,1 m und 0,3 m

Bachschotter/-gerölle

Zusammensetzung: Kies, in der Regel steinig, sandig, schwach schluffig bis schluffig, Blöcke, vereinzelt große Blöcke mit Korndurchmessern ≥ 630 mm

- Farbe: grau, braun, graubraun, rotbraun
- Lagerungsdichte: wechselhaft, bis in eine mittlere Tiefe von 1,5 m überwiegend mitteldicht, ab einer mittleren Tiefe von 1,5 m in der Regel dicht bis sehr dicht
- Schichtgrenze: untere Schichtgrenze nicht angetroffen, mindestens bis in die Endtiefen der Sondierungen, Erfahrungen aus der Umgebung lassen eine Schichtgrenze zwischen 3,25 m und 4,5 m unter Geländeoberfläche vermuten

Verwitterungszone Fels (nicht angetroffen)

Zusammensetzung: Sand und Kies, teilw. Schluff, sandig, schwach kiesig

Schichtgrenze: nicht angetroffen, darunter folgt Fels

3.3 Bodenkenngrößen

Die in Tabelle 1 angegebenen charakteristischen Werte von Bodenkenngrößen beruhen auf Erfahrungswerten und können als erste Annäherung in bodenmechanischen Berechnungen zugrunde gelegt werden:

Tabelle 1 Bodenkennwerte

Bodenschicht	Schichtgrenze [m u GOK]	Feuchtwichte $\gamma_k (\gamma'_k)$ [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Auffüllung	0,1 – 0,7	20 (11)	20	0	-
Schlufflinsen	Linsen	19 (9)	27,5	2	2 - 5
Bachsotter/-gerölle	0,7 – 1,5	22 (13)	32,5	0	20 - 40
Bachsotter/-gerölle	1,5 – (3,5)	23 (14)	37,5	0	50 - 100
Verwitterungszone Fels	nicht angetroffen	22 (13)	37,5	0	100

In der Tabelle 1 wurden mittlere Schichtgrenzen für die geotechnischen Berechnungsmodelle angesetzt. Die tatsächlichen Schichtgrenzen variieren auf der Baufläche. Die in Tabelle 1 angegebenen unteren und oberen Grenzwerte des Steifemoduls sind so für die Berechnungen auszuwählen und in die Berechnung einzuführen, dass sie sich jeweils im ungünstigen Sinne auswirken. Das wahrscheinliche Verhalten des Bodens ist mit den Mittelwerten zu berechnen.

3.4 Homogenbereiche nach DIN 18300, Bodengruppen nach DIN 18196 und Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17

Die im Bereich der Baufläche angetroffenen Böden werden wie folgt klassifiziert:

Tabelle 2 Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche Boden*

Homogenbereich	E1	E2	E3	E4
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung	Schlufflinsen	Bachschotter/-gerölle	Verwitterungszone Fels
Korngrößenverteilung T/U/S/G [%]	15/70/15/0 bis 0/0/20/65	25/55/20/0 bis 0/40/40/10	5/15/35/55 bis 0/0/10/30	10/10/55/25 bis 0/0/30/50
Anteil Steine [%]	< 15	< 10	< 40	< 20
Anteil Blöcke [%]	< 5	< 5	< 30	< 10
Anteil große Blöcke [%]	-	-	< 20	-
Dichte (feucht) [g/cm ³]	1,9 – 2,2	1,8 – 2,0	2,0 – 2,3	2,0 – 2,3
undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	-	20 - 60	-	-
Wassergehalt w [%]	3 - 30	10 - 30	3 - 20	3 - 12
Plastizitätszahl I_p	4 - 10	4 - 10	-	-
Konsistenzzahl I_c	0,5 - 1,3	0,5 - 1,3	-	-
Bezogene Lagerungsdichte I_D [-]	0,10 – 0,65	-	0,2 – 1,0	0,45 – 1,0
Organischer Anteil [%]	< 10	< 10	< 10	< 5
Bodengruppe nach DIN 18196:2011-05	A [GW, GU, GI, UL, UM]	UL, UM	GU, GW, GI, GÜ	SW, GW
Bodenklasse nach DIN 18300:2012-09	3	4	3 - 6	3, 5 - 7
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09	F1 – F3	F3	F1 – F3	F2 – F3

* nicht durch Versuche bestimmte Kennwerte beruhen auf Erfahrungswerten

n.b. nicht bestimmt

E Homogenbereich Erdarbeiten (DIN 18300)

Tabelle 3 Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche Fels*

Homogenbereich	E5
ortsübliche Bezeichnung	Gneis
Benennung nach DIN EN ISO 14689-1	Gneis
Dichte [g/cm ³]	2,6 – 2,9
Verwitterung und Veränderung, Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689-1	frisch bis verfärbt nicht veränderlich bis veränderlich
einaxiale Druckfestigkeit [MN/m ²]	40 – 240
Trennflächenrichtung, Trennflächenabstand, Gesteinskörperform	n.b. n.b., > engständig n.b., > mittel

* nicht durch Versuche bestimmte Kennwerte beruhen auf Erfahrungswerten

n.b. nicht bestimmt

E Homogenbereich Erdarbeiten (DIN 18300)

3.5 Chemische Analysen Boden

Zur Festlegung des Entsorgungswegs der Auffüllung wurde aus den Aufschlüssen (BS 1 bis BS 3) eine Mischprobe gebildet und diese hinsichtlich Schadstoffbelastung analysiert.

Die Mischprobe setzt sich wie folgt zusammen aus:

Tabelle 4 Zusammensetzung der Mischprobe

Mischprobenkennzeichnung	Aufschluss	Tiefe [m]
MP 1	BS 1	0,1 – 0,5
	BS 2	0,1 – 0,8
	BS 3	0,1 – 0,8

Die Mischproben wurden nach der am 01.08.2023 innerhalb der Mantelverordnung in Kraft getretenen Ersatzbaustoffverordnung untersucht. Ebenso wurden die Mischproben hinsichtlich der Deponieklasse DK 0 nach Deponieverordnung (DepV) untersucht.

Die chemische Analyse wurde im Labor Eurofins Umweltanalytik Südwest GmbH, Rastatt, durchgeführt. Die Analysenergebnisse sind in der Anlage 3 aufgeführt. Maßgebend ist der Wert, der die Zuordnung in die entsorgungstechnisch ungünstigste Einbaukonfiguration verursacht.

Das Material der Mischprobe MP 1 wird zur Auswertung nach EBV als Sand betrachtet.

Aufgrund der erhöhten Werte von Arsen im Feststoff ist das Probenmaterial der Mischprobe MP 1 hinsichtlich der Wiederverwendung bzw. -verwertung in die Materialklasse BMF-0* BGF-0* einzuordnen.

Aufgrund der erhöhten Werte von Fluorid im Eluat ist das Probenmaterial der Laborprobe MP 1 als DK I zu bewerten.

Bei einer Entsorgung sind die Materialien der Probe MP 1 gemäß den in Baden-Württemberg geltenden „Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV“, in Kraft getreten am 4. Juli 2020 und unter Berücksichtigung der „Technischen Hinweisen zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit“, Stand 4. Dezember jeweils dem **Abfallschlüssel 17 05 04** zuzuordnen.

Eine Übersicht von Materialklasse, Deponieklasse und Abfallschlüssel der untersuchten Probe ist in der Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5 Ergebnisse der chemischen Analysen der anstehenden Böden

Probenbezeichnung	Materialklasse gem. EBV, Anl. 1, Tab. 3	Deponieklasse nach DepV, Tab. 2	Abfallschlüssel	Prüfberichte-Nrn.
MP 1	BM-F0* BG-F0*	DK 1	17 05 04	AR-24-NO-009279-01

Bei einer Verwertung der Bodenmaterialien außerhalb der Baufläche sind am Aufbringungsort die Einbaukriterien nach EBV zu beachten (z.B. hydrogeologische Randbedingungen, Wasserschutzgebietsverordnungen).

Im Falle einer Entsorgung des Materials wird eine Zwischenlagerung des Aushubmaterials und eine entsprechende Haufwerksbeprobung nach LAGA PN 98 bzw. DIN 19698 zu Deklarationszwecken erforderlich. Die oben aufgeführten Ergebnisse der Schadstoffanalysen ersetzen die Haufwerksbeprobung vor Ort nicht, sondern sind als Grundlage für die Ausschreibung zu betrachten. Im Falle einer Zwischenlagerung ist das Bodenmaterial gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

Alternativ zur Zwischenlagerung und Haufwerksbeprobung kann mit dem Deponiebetreiber abgestimmt werden, ob im Vorfeld der Baumaßnahme eine in-Situ Beprobung mit Baggerschürfen nach DIN 19698 anerkannt wird. Nach Vorliegen der Analyseenergebnisse kann der Aushubboden dann ohne Zwischenlagerung direkt dem Entsorgungsbetrieb zugeführt werden.

Zur Abstimmung der Erdbaufirmen mit ihren Entsorgern sind die Analyseenergebnisse den Entsorgern vollständig vorzulegen.

4 GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

4.1 Grundwasseraufschlüsse

Die Kleinrammbohrungen BS 2 wurden zu einem Grundwassermesspegel \varnothing 1,5“ ausgebaut. Der Pegelausbau ist im Bodenprofil in der Anlage 2 dargestellt.

Nach Abschluss der Bohrarbeiten wurden in den Bohrlöchern der Kleinrammbohrungen die Grundwasserstände gemessen. Die Wasserstände wurden am 23.07.24 und am 24.07.24 in folgenden Tiefen festgestellt:

Tabelle 6 Grundwasserstände

Bohrung	Datum	Höhenlage		
		m unter ROK	m unter Gelände	m NN
BS 1	23.07.2024	-	1,95	381,93
BS 2	23.07.2024	2,64	1,89	383,33
	24.07.2024	2,33	1,58	383,64
BS 3	23.07.2024	-	1,80	383,28

Die Wasserstände sind an die entsprechende Bohrung in der Anlage 2 angetragen.

Die Wasserstände der Stichtagsmessung vom 23.07.2024 wurden zwischen den Pegeln interpoliert und als Grundwassergleichenplan in der Anlage 4.1 dargestellt. Die Grundwassergleichen zeigen einen Abfall des Grundwasserspiegels von mind. 1,2 auf der Baufläche von Nordost nach Südwest, wobei der Abstand zur Geländeoberfläche an allen 3 Messpunkten sehr ähnlich ist. Die erneute Messung am 24.07.2024 lässt eine Ruhewasserspiegel auf der Baufläche vermuten der ca. 30 cm höher liegt. Der sich daraus ergebende Grundwassergleichenplan des Ruhewasserspiegels ist in der Anlage 4.2 dargestellt.

4.2 Angaben zum Grundwasserspiegel

Die Ergebnisse der Baugrunderkundung zeigen, dass das Grundwasser im Projektgebiet vergleichsweise oberflächennah ansteht. Der Grundwasserspiegel bei der Baugrunderkundung lag bei ca. 1,55 m unter Gelände.

Über die Grundwasserverhältnisse in Münstertal fehlen langjährige beobachtete amtliche Grundwassermessstellen. Sofern nicht durch genauere Ermittlungen auf der Baufläche etwas anderes nachgewiesen wird, muss als mittleren höchsten Grundwasserstands (MHW) 0,95 m, als höchster Grundwasserstand (HHW) 0,45 m unter der Geländeoberfläche angenommen werden. Als 100-jährigen höchsten Grundwasserstands (HHW₁₀₀) muss damit gerechnet werden, dass das Grundwasser mind. oberflächennah ansteht. Die verwendeten Sicherheitsaufschläge orientieren sich an 10 Monate andauernden Messungen nahe dem Projektgebiet [2].

Der Bemessungswasserstand (Auftrieb, Wasserdruck auf Bauteile, Feuchteschutz) kann dem 100-jährigen höchsten Grundwasserstand gleichgesetzt werden.

Die abgeschätzten Grundwassergleichenpläne für MHW, HHW und HHW₁₀₀ sind in Anlage 4.3 bis Anlage 4.5 dargestellt.

4.3 Chemische Zusammensetzung des Grundwassers

Die Wasserprobe zur Untersuchung der Betonaggressivität wurde am 23.07.2024 aus dem Pegel der Bohrung B 2 entnommen.

Die Analyse der Betonaggressivität wurde im Labor Eurofins Umweltanalytik Südwest GmbH, Rastatt, durchgeführt. Die Analysenergebnisse sind in der Anlage 5 aufgeführt.

Nach DIN 4030-1:2008-06 bestimmt der schärfste Wert für jedes einzelne chemische Merkmal die Expositionsklasse. Wenn zwei oder mehrere angreifende Merkmale zu derselben Klasse führen, muss die Umgebung der nächsthöheren Klasse zugeordnet werden, sofern nicht in einer speziellen Studie für diesen Fall nachgewiesen wird, dass dies nicht erforderlich ist. Auf eine spezielle Studie kann verzichtet werden, wenn keiner der Werte im oberen Viertel (bei pH im unteren Viertel) liegt.

Das Grundwasser gilt als schwach betonangreifend im Sinne der DIN 4030-1:2008-06.

Aufgrund des kalklösenden-CO₂-Wertes wird das Grundwasser im Sinne der DIN 4030-1:2008-06 gemäß der durchgeführten Analyse in die Expositionsklasse XA 1 eingeordnet.



5 GRÜNDUNGSBERATUNG

5.1 Gründung

Vorgesehen ist eine Neubebauung mit Unterkellerung (Tiefgarage). Angaben zur Gründungstiefe liegen uns derzeit noch nicht vor. Wir gehen zunächst davon aus, dass die Gründung in frostfreien Tiefen bzw. in einem Niveau von rund 382,90 mNN erfolgen soll.

Da die Unterkante der Bodenplatte von den geplanten Bauwerken der Annahme nach tiefer als der Bemessungswasserstand liegt, wird eine Plattengründung notwendig. Die Plattengründung darf mit den Bettungsmodulverfahren nach DIN 4018 bemessen werden. Die Bettungsmoduln sind keine Bodenkonstanten und können daher nur basierend auf Bauwerksplänen und auf das Baufeld bezogene Bodenuntersuchungen für die konkrete Bebauung festgelegt werden.

Nach den Baugrundaufschlüssen stehen im angenommenen Gründungsniveau durchweg dicht bis sehr dicht gelagerter Bachschotter/-gerölle mit erhöhten Anteilen an Steinen und Blöcken an. Die Bachschotter/-gerölle sind im Zuge einer gründlichen Nachverdichtung zur Aufnahme der einwirkenden Lasten generell geeignet. Aufgrund der erhöhten Anteile an Steinen und Blöcken kann sich die Herstellung des Gründungsniveaus jedoch als schwierig gestalten. Aus diesem Grund sollte ein Bodenaustausch im geringen Maß eingeplant werden. Diese Schicht ist auf 100 % der Proctordichte zu verdichten.

Damit der einseitige Erd- und Böschungsdruck auf das Gebäude sicher aufgenommen werden kann, empfehlen wir die tragenden Wände parallel zur Falllinie des Hanges anzuordnen. Die Gleitsicherheit des Gebäudes ist aufgrund der rückseitigen Einbindung in den Hang und dem sich daraus ergebenden einseitige Erd- und Böschungsdruck nachzuweisen. Falls eine rückstaufreie Ableitung des Hangwassers nicht sichergestellt ist, muss der horizontale Wasserdruck Berücksichtigung finden.

Sollte sich entgegen der Planung gegen eine Unterkellerung entschieden werden, müssen weitere Maßnahmen zum Frostschutz berücksichtigt werden.

5.2 Erdbebensicherheit

Die Baufläche befindet sich in einer Erdbebenzone, so dass die Erdbebensicherheit nach DIN EN 1998-1:2010-12 nachzuweisen ist. Aufgrund der Erdbebenzone und Untergrundverhältnisse sind nach den nationalen Anhang DIN EN 1998-1/NA:2011-01 folgende Einstufungen vorzunehmen bzw. folgende Werte anzusetzen:

Tabelle 7 Einstufung Erdbeben

Erdbebenzone	2
Bemessungswert der Bodenbeschleunigung	$a_g = 0,60 \text{ m/s}^2$
Untergrundklasse (Untergrund ab 20 m unter GOF)	R
Baugrundklasse (Untergrund zwischen 3 m und 20 m unter GOF)	B

Gemäß EC 8 bzw. DIN EN 1998-1/NA (Juli 2021) sind folgende Werte maßgebend:

Tabelle 8 Einstufung Erdbeben (EC 8 bzw. DIN EN 1998-1/NA)

Spektrale Antwortbeschleunigung im Plateaubereich ($T_{NCR} = 475$ Jahre, Abfrage GFZ Potsdam)	$S_{aP,R} = 2,10 \text{ m/s}^2$
Bemessungs-Bodenbeschleunigung für B-R ($T_{NCR} = 475$ Jahre); $a_{gR} = S_{aP,R}/2,5$	$a_{gR} = 0,84 \text{ m/s}^2$
Bodenparameter entsprechend Untergrundverhältnis B-R	$S = 1,2$

5.3 Abdichtungen und Dränagen

Die Anforderungen sowie Planungs- und Ausführungsgrundsätze für den Feuchteschutz von erdberührten Bauteilen enthält Teil 1 der DIN 18533:2017-07. Die Tabelle 1 der Norm führt die Zuordnung der Abdichtungsarten zur Wasserbeanspruchung und Einbausituation auf.

Wegen des Grundwassers ergibt sich die Wassereinwirkungsklasse W2.E (drückendes Wasser) und eine Abdichtung nach Abschnitt 8.6.

Bei angenommener Gründungstiefe ist die Eintauchtiefe in die Grundwassereinwirkung ≤ 3 m. Damit kann eine Einordnung in die Wasserwirkungsklasse W2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) erfolgen und eine Abdichtung nach Abschnitt 8.6.1 und Tabelle 5 der DIN 18533-1 wird erforderlich.

Wenn die Eintauchtiefe in die Grundwassereinwirkung > 3 m ist, muss eine Einordnung in die Wasserwirkungsklasse W2.2-E (hohe Einwirkung von drückendem Wasser) erfolgen und eine Abdichtung nach Abschnitt 8.6.2 und Tabelle 6 der DIN 18533-1 wird erforderlich.

Alternativ ist die Ausführung als sogenannte „Weiße Wanne“ als wasserundurchlässiges Bauwerk aus Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton) möglich. Die beiden vorgenannten Abdichtungen sind mindestens 30 cm über den Bemessungswasserstand (siehe Abschnitt 4) zu führen bzw. bis 30 cm über die vorhandene Geländeoberkante zu führen.

Sofern eine Ausführung als wasserundurchlässiges Bauwerk aus Beton gewählt wird, ist die DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ zu beachten. Je nach Nutzungsklasse sind gegebenenfalls zusätzliche Abdichtungen, raumklimatische und bauphysikalische Maßnahmen vorzusehen.

5.4 Herstellung der Baugruben

Bei der Herstellung von Baugruben ist grundsätzlich die DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumarbeiten“ zu beachten. Ab einer Tiefe von 1,25 m ist die Baugrube abzuböschten oder mit einem Verbau zu sichern.

Für die Herstellung von Gründungskörpern oder anderen Bauwerksteilen, die unterhalb des Bemessungswasserstandes liegen, können je nach Tiefenlage der Bauteile und den zu diesem Zeitpunkt vorherrschenden Grundwasserständen Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden. Eine Absenkung des Grundwassers bis rund 1,0 m Tiefe ist mit einer offenen Wasserhaltung in Verbindung mit Sickerschlitzen beherrschbar. Bei einer tieferen Absenkung wird eine geschlossene Wasserhaltung mit Absenkbrunnen notwendig.

Das Bauen im Grundwasser und das Absenken von Grundwasser sind genehmigungspflichtig.

Bei den anstehenden Böden darf ohne rechnerischen Nachweis ein Böschungswinkel von 45° nicht überschritten werden. Voraussetzung ist die Belastungsfreiheit der Böschungskrone in einem Streifen mit mindestens 1,0 m Breite für Baufahrzeuge bis 12 t Gesamtgewicht bzw. 2,0 m Breite für Baufahrzeuge zwischen 12 t und 40 t Gesamtgewicht und dass kein Strömungsdruck auf die Böschung wirkt. Für Böschungen über 5 m Höhe ist grundsätzlich ein rechnerischer Nachweis erforderlich.

Örtlich begrenzter Wasserzutritt muss erwartet werden.

Für die Schichten mit erhöhten Feinkornanteil ist folgendes zu beachten. An den Stellen, wo drückendes Wasser in die Baugrube eintritt, bleibt die Böschung bzw. die Sohle der Baugrube nicht stabil. Für die Befestigung von Böschung oder Sohle reicht es aus, das Wasser in Dränrohren abzuleiten und die infrage kommenden Stellen mit einem Kiesauflastfilter (z.B. mit Filtermaterial gemäß DIN 4095:1990-06) abzudecken, so dass der Druck des Wassers durch das Gewicht des Filters überdrückt wird. Weiterhin kann es erforderlich sein, die Böschungen abzuflachen. Alternativ kann auch ein Verbau oder eine Sicherung mit Vakuumbrunnen vorgenommen werden.

Die ungesicherten Böschungen der Baugrube sind auf Dauer nicht erosionsbeständig. Daher sollte zumindest dafür gesorgt werden, dass kein Regenwasser über die Böschungen in die Baugrube einlaufen kann.

5.5 Erdarbeiten

Die Regeln der „Zusätzlichen Technischen Vorschriften und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 17)“, Ausgabe 2017, sind sinngemäß zusätzlich zur VOB, DIN 18 300 „Erdarbeiten“ anzuwenden. Für den Ausbau, die Trennung, Zwischenlagerung und Verwertung sind die Angaben der DIN 19731:1998-05 zu beachten. Ober- und Unterboden sowie Bodenschichten unterschiedlicher Eignungsgruppen sind getrennt auszubauen, zu lagern und zu verwerten.

Der Bodenaustausch unter der Bodenplatte als Tragschicht muss lagenweise verdichtet erfolgen. Als Bodenaustauschmaterial eignet sich ein Kiessandgemisch (z.B. Körnung 0/32 mm bis 0/56 mm, Feinkornanteil < 5 %), das lagenweise auf 100 % seiner Proctordichte verdichtet einzubauen ist. Es können die gängigen Lieferkörnungen der ZTV SoB-StB 2004/2007 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau) für Kies- und Schottertragschichten mit den oben angegebenen Körnungen verwendet werden.

Sollten im Bereich des Planums bzw. der Gründungssohlen widererwartend aufgeweichte Böden anstehen, sind diese zweckmäßigerweise auszutauschen. Über den Umfang von Austauschmaßnahmen kann im Rahmen von Baugrubensohlmaßnahmen entschieden werden.

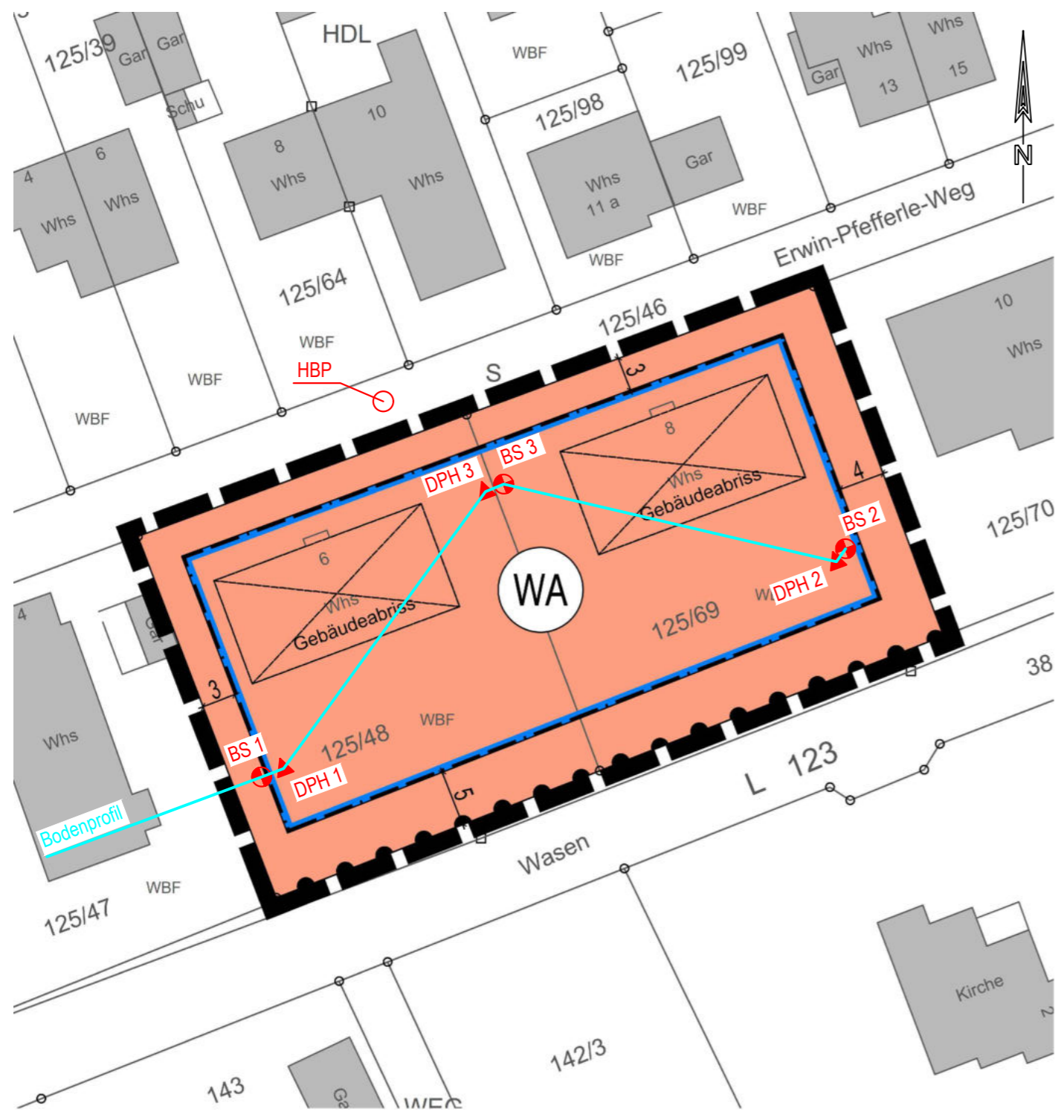
Der im Baugebiet großflächig anstehenden Auffüllungen mit nichtbindigen Eigenschaften und Bachschotter/-gerölle eignet sich nur bei entsprechenden Wassergehalten und trockener Witterung zum Wiedereinbau. Steine und Blöcke ≥ 100 mm sind vor dem Wiedereinbau auszusortieren. Der Einbau der Schlufflinsen und Auffüllungen mit bindigen Eigenschaften ist nur bei entsprechenden Wassergehalten und dann nur zur Geländemodellierung bzw. innerhalb von Flächen möglich, die später keine Belastung, z.B. durch Zufahrten, Terrasse usw., erfahren.

5.6 Einfluss der Baumaßnahme auf die Nachbarbebauung

Die Setzungen infolge der neuen Lasten des geplanten Gebäudes beeinflussen die Nachbargrundstücke wahrscheinlich nicht. Eine genaue Aussage kann aber aufgrund der fehlenden Planunterlagen und Lasten nicht getroffen werden.



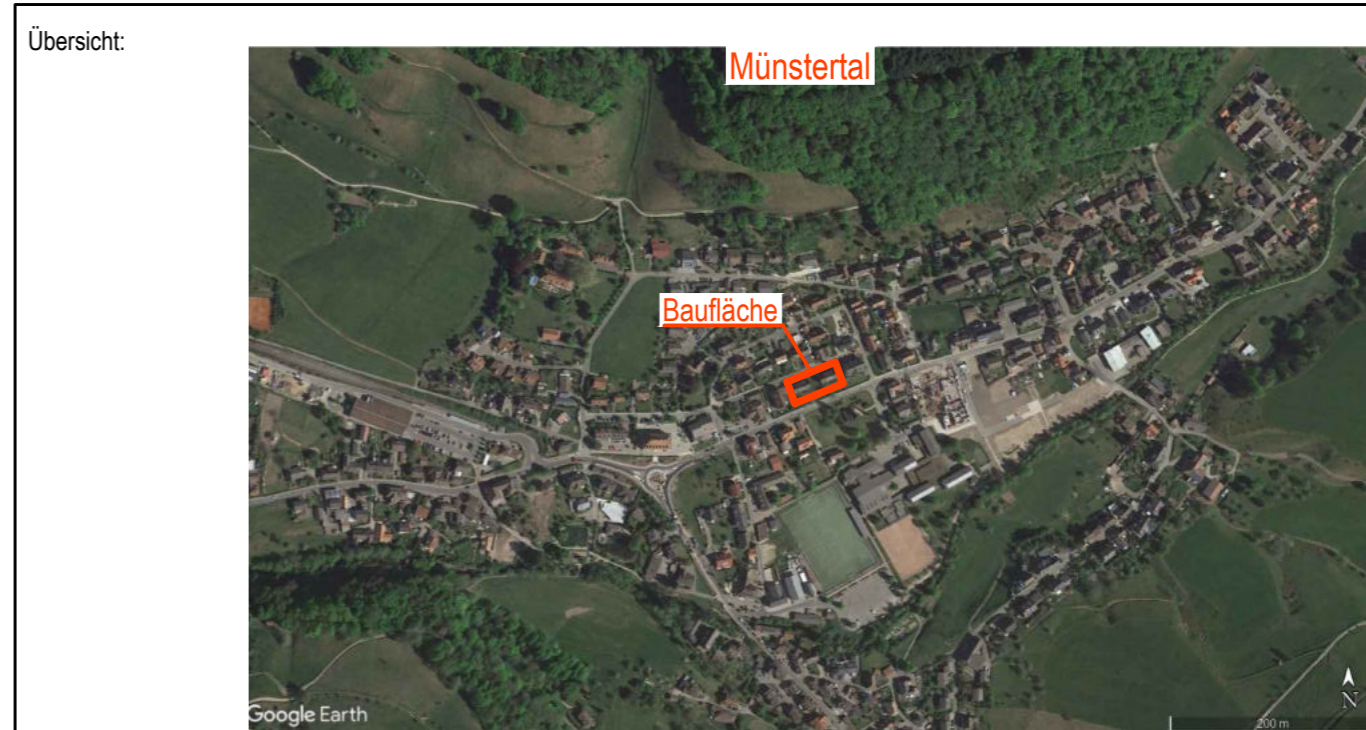
Dipl.-Ing. Jörg Henseling



Hinweise: Höhen über mNN, DHHN12

Legende:

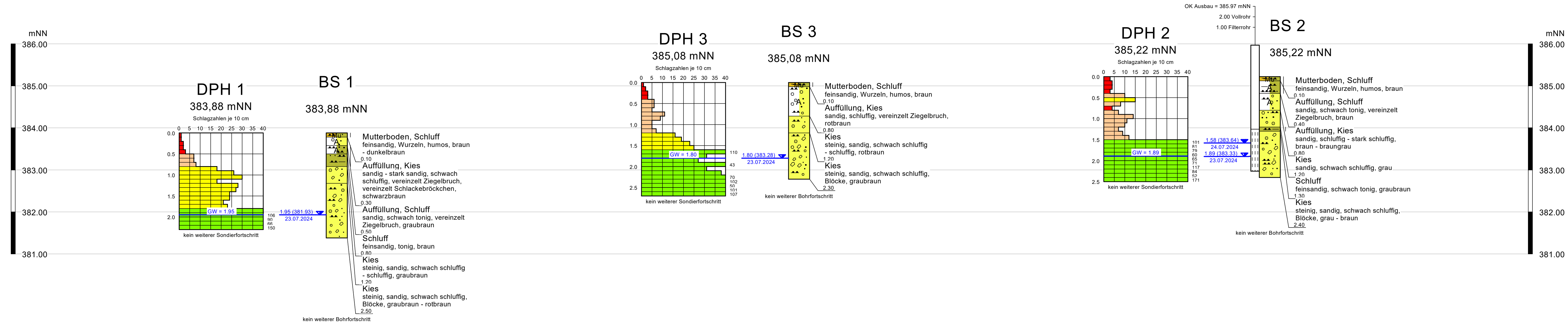
- ▲ DPH schwere Rammsondierung Nr. (nach DIN EN ISO 22 476-2)
- ⊕ BS Kleinrammbohrung Nr. (BS 60/80) nach DIN EN ISO 22 475-1
- HBP Höhenbezugspunkt Schacht Nr. 287390020, Schachtdeckel: 384,42 mNN



Bauherr	Gemeinde Müntstertal
Bauvorhaben	Neubebauung im Erwin-Pfefferle-Weg 6 und 8 in Müntstertal
Inhalt	Lage der Baugrundaufschlüsse
Maßstab	1:500
Dokument-Nr.	24137X001


Weiß Ingenieure
 Weiß Beratende Ingenieure GmbH
 79111 Freiburg
 Bötzingler Straße 29
 Telefon 0761 45283-0
 Telefax 0761 45283-99
 info@weiss-ingenieure.de
 www.weiss-ingenieure.de

Anlage 1



Hinweise: - Bodenansprache nach DIN EN ISO 14 688-1
- Höhen über mNN, DHHN12

Legende: DPH schwere Rammsondierung Nr. (nach DIN EN ISO 22 476-2)
BS Kleinrammbohrung Nr. (BS 60/80) nach DIN EN ISO 22 475-1

Bauherr	Gemeinde Münstertal	 Weiß Ingenieure Weiß Beratende Ingenieure GmbH 79111 Freiburg Bötzingen Str. 29 Telefon 0761 45283-0 Telefax 0761 45283-99 info@weiss-ingenieure.de www.weiss-ingenieure.de
Bauvorhaben	Neubebauung im Erwin-Pfefferle-Weg 6 und 8 in Münstertal	
Inhalt	Bodenprofil	
Maßstab	1:50	
Dokument-Nr.:	24137X001	Anlage 2

Anlage 3

Chemische Analysenergebnisse Boden (8 Seiten)

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Karlsruher Straße 22 - 76437 Rastatt

**Weiß Beratende Ingenieure GmbH
Bötzing Str. 29
79111 Freiburg**Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 12432738**Prüfberichtsnummer: **AR-24-NO-009279-01**Auftragsbezeichnung: **24137.0**Anzahl Proben: **1**Probenart: **Boden**Probenehmer: **keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**Probeneingangsdatum: **29.07.2024**Prüfzeitraum: **29.07.2024 - 12.08.2024**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Anhänge:*XML_Export_AR-24-NO-009279-01.xml*Renate Graf
Prüfleitung

+49 151 63492286

Digital signiert, 12.08.2024

Renate Graf
Prüfleitung

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP
				BG	Einheit	Auffüllungen
				Probennummer		124118268
Probenvorbereitung Feststoffe						
Probenbegleitprotokoll	FR/f					siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07		kg	5,72
Fremdstoffe (Art)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07			ja
Fremdstoffe (Anteil)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1
Rückstellprobe	FR/f		Hausmethode	100	g	3170
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR/f	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregulierbarem Graphitblock ¹⁾

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR/f	F5	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	90,1
--------------	------	----	--	-----	-------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01

Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	23,1
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	95
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,5
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	24
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	17
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	18
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	0,49
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	141

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	FR/f	F5	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	2,6
TOC	FR/f	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,7
EOX	FR/f	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	FR/f	F5	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

				Probenbezeichnung		MP Auffüllun- gen
				Probennummer		124118268
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Toluol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
m-/p-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Styrol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe BTEX + Styrol + Cumol	FR/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,16
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 PAK exkl. BG	FR/f		berechnet		mg/kg TS	0,670
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		mg/kg TS	0,770
Summe 15 PAK ohne Naphthalin	FR/f		berechnet		mg/kg TS	0,670
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		mg/kg TS	0,770

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP
				BG	Einheit	Auffüllungen
						124118268

PCB aus der Originalsubstanz

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	MP
PCB 28	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 52	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 101	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 153	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 138	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 180	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB	FR/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB	FR/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾

Kenng. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	MP
Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR/f	F5		10	FNU	12

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	MP
pH-Wert	FR/f	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,8
Temperatur pH-Wert	FR/f	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,7
Wasserlöslicher Anteil	FR/f	F5	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	FR/f	F5	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	MP
pH-Wert	FR/f	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,5
Temperatur pH-Wert	FR/f	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,8
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	281

Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	MP
Fluorid	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	2,2
Chlorid (Cl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,7
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR/f	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	MP
Sulfat (SO ₄)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	4,4

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP
				BG	Einheit	Auffüllungen
						124118268

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP
Antimon (Sb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Barium (Ba)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,053
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005
Molybdän (Mo)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Selen (Se)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR/f	F5	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	1,0	mg/l	1,4
Phenolindex, wasserdampflich	FR/f	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP
				BG	Einheit	Auffüllungen
				Probennummer		124118268

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾
Fluoren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
Phenanthren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,03
Anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	< 0,008
Fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02
Pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Chrysen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	0,059
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	0,059
1-Methylnaphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
2-Methylnaphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾

PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 52	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 101	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 153	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 138	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	< 0,001
PCB 180	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	< 0,001
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	0,0010
PCB 118	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	0,0010

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

- ¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.
- ²⁾ nicht nachweisbar
- ³⁾ nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 124118268
Probenbeschreibung MP Auffüllungen

Probenvorbereitung

Probenehmer keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein
Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
Fremdstoffe (Anteil): < 0,1 %
Fremdstoffe (Art): nein
Siebrückstand > 10mm: ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe: 3170 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

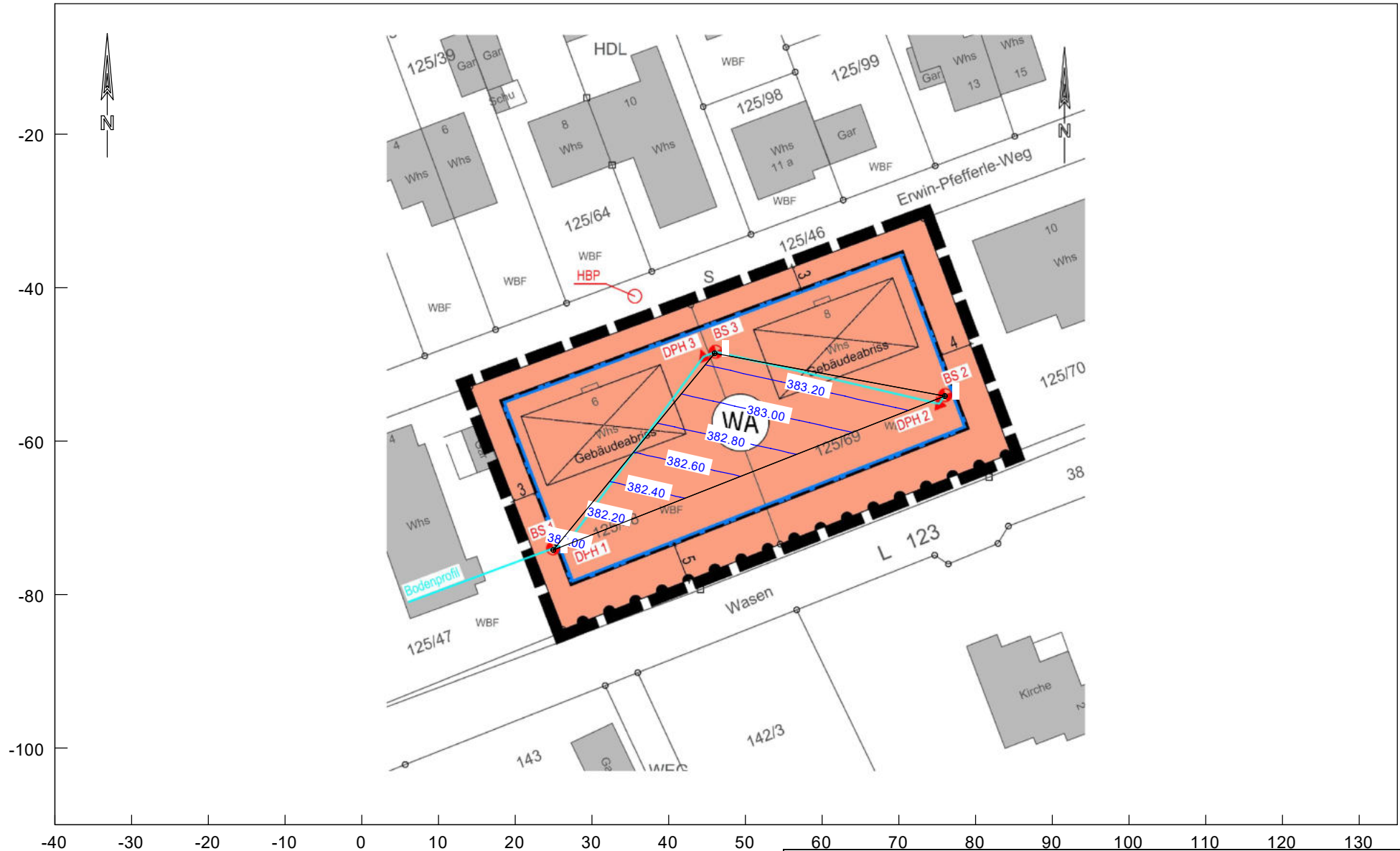
- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
 **) Zerkleinern mittels Backenbrecher
 ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher
 ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Anlage 4

Grundwassergleichen (5 Seiten)

Bauherr Gemeinde Müntertal
 Bauvorhaben Neubebauung mit Unterkellerung im Erwin-Pfefferle-Weg 6 und 8, Flst.-Nr. 125/48 und 125/69 in Müntertal
 Inhalt Linien gleicher Grundwasserstände
 Stichtagsmessung vom 23.07.2024
 Programm GGU-TIME-GRAPH V-7 - Darstellung von Ganglinien und Isolinien

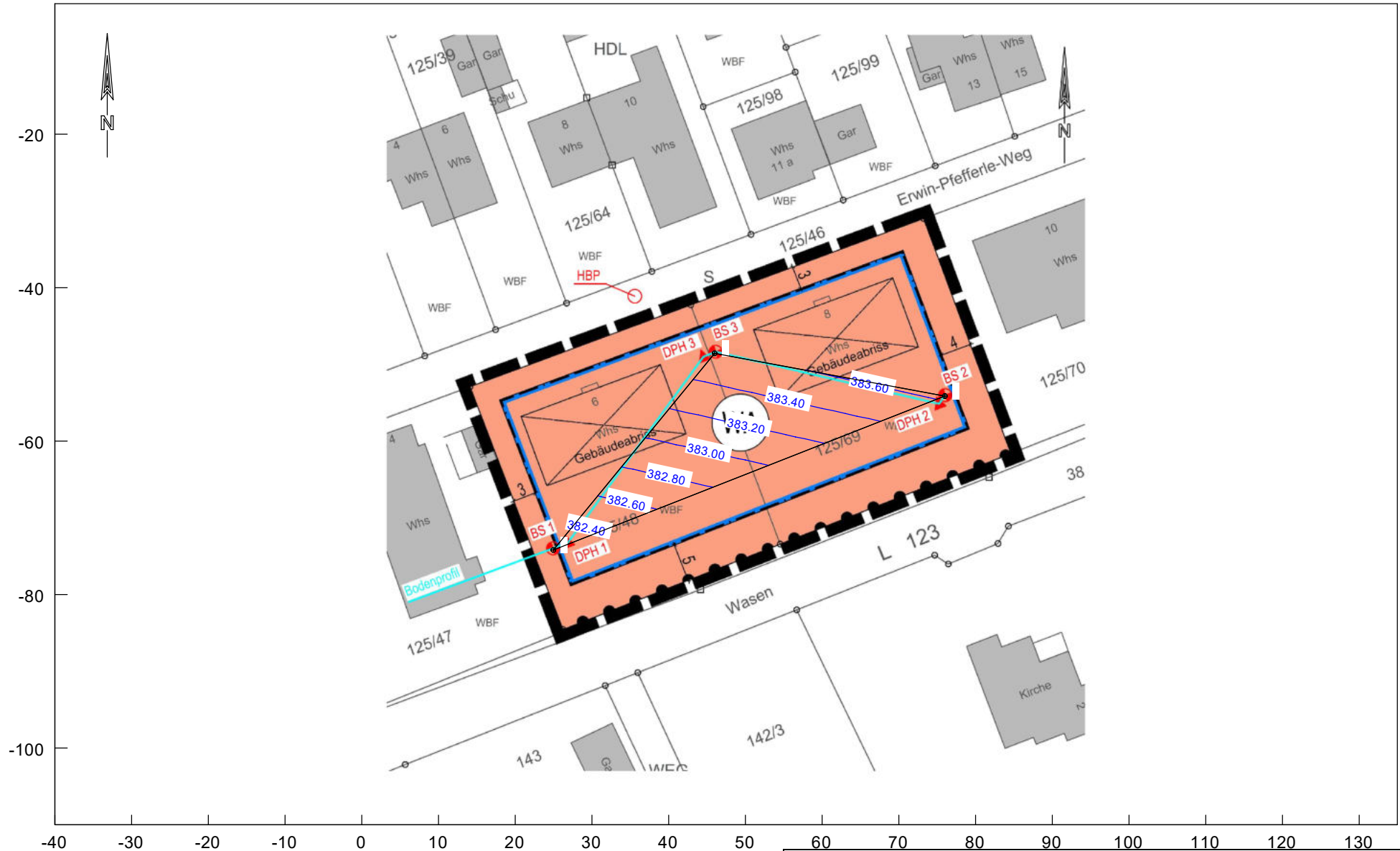
Grundwassergleichen [mNN] Datum: 23.07.2024



Bauherr: Gemeinde Müntertal
 Bauvorhaben: Neubebauung mit Unterkellerung im Erwin-Pfefferle-Weg 6 und 8, Flst.-Nr. 125/48 und 125/69 in Müntertal
 Inhalt: Linien gleicher Grundwasserstände
 Ruhewasserstand vom 24.07.2024
 Programm: GGU-TIME-GRAPH V-7 - Darstellung von Ganglinien und Isolinien

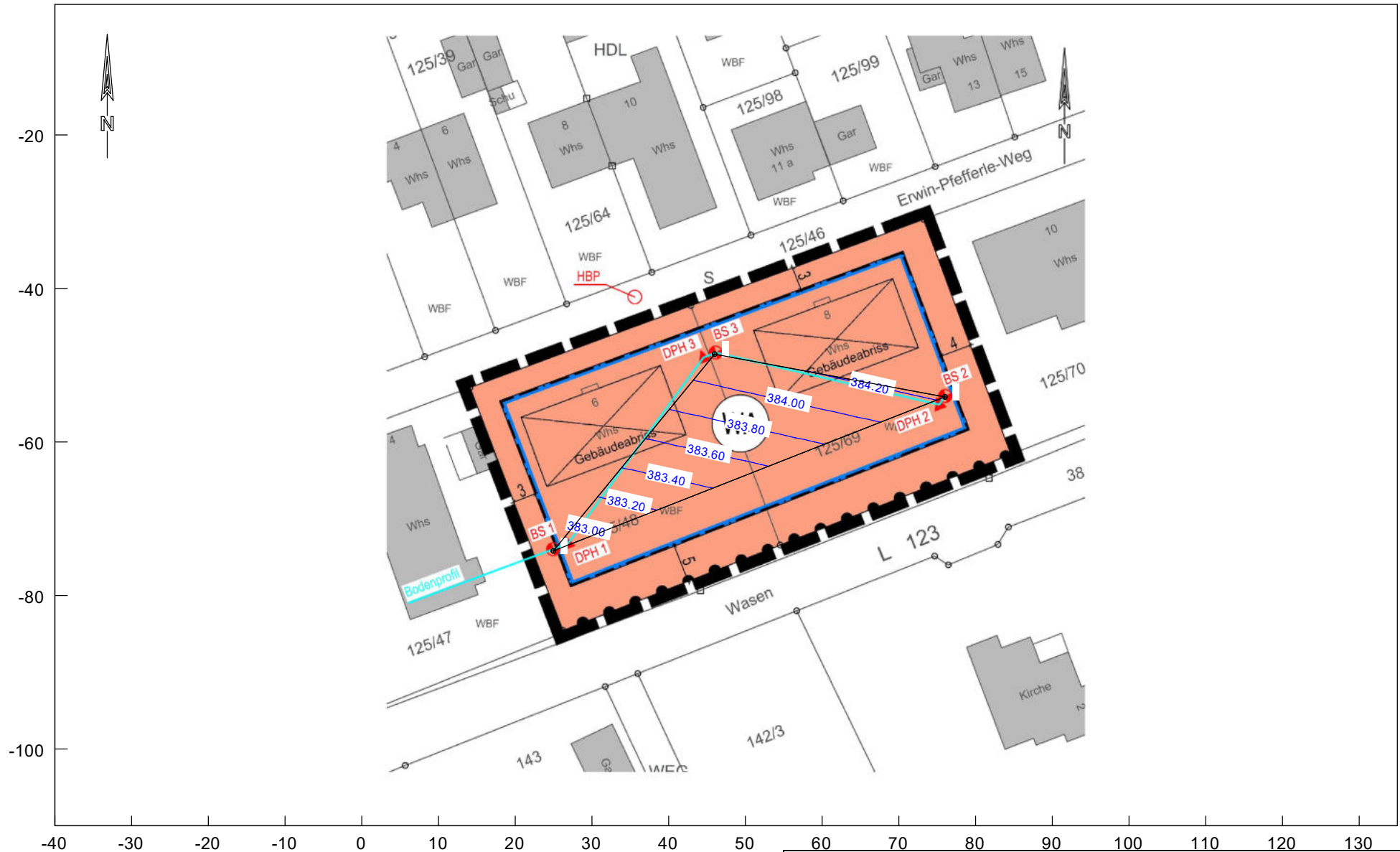
Weiß Ingenieure
 Weiß Beratende Ingenieure GmbH
 79111 Freiburg
 Bötzing Str. 29
 Telefon 0761 45283-0
 Telefax 0761 45283-99
 info@weiss-ingenieure.de
 www.weiss-ingenieure.de

Grundwassergleichen [mNN]



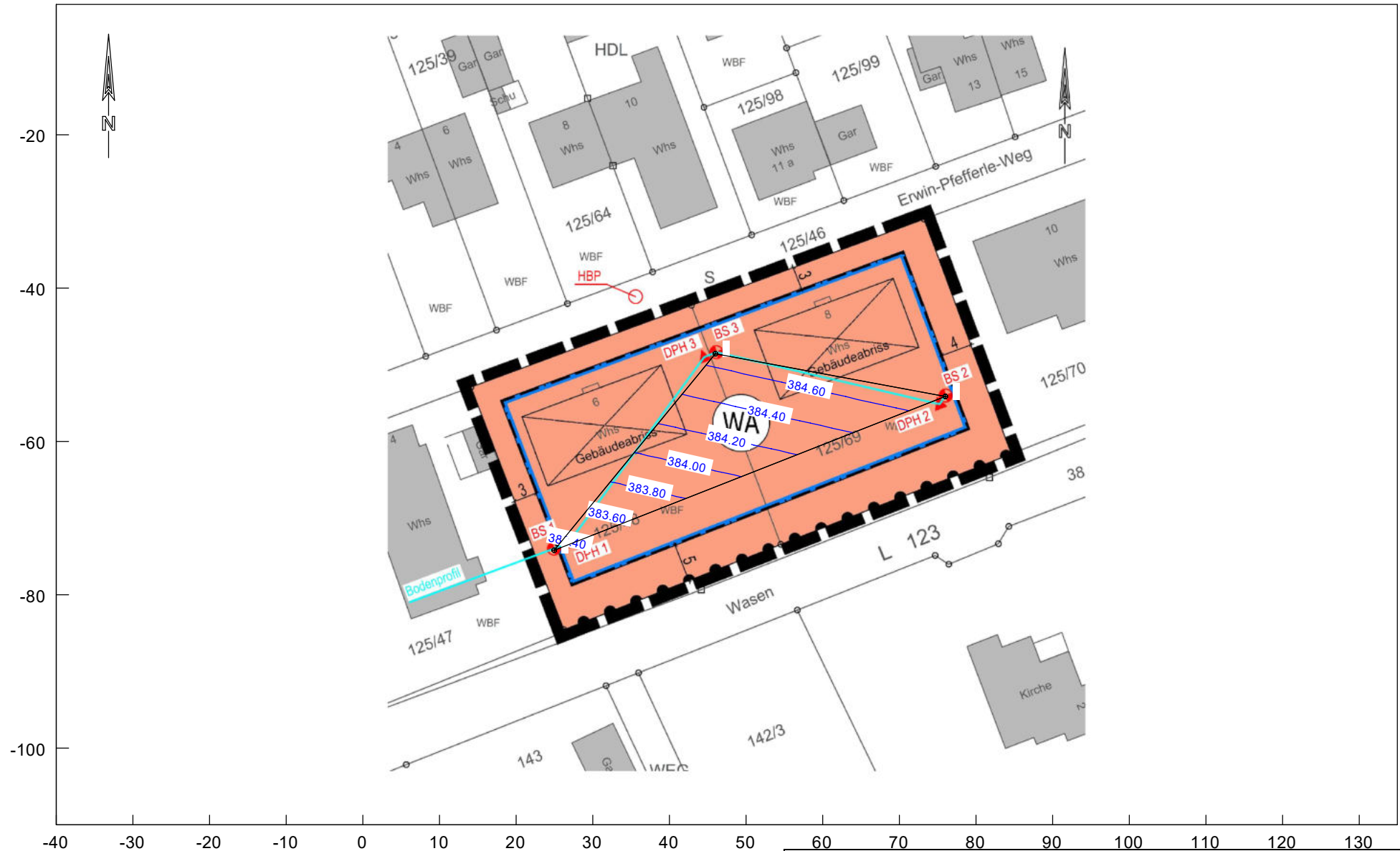
Bauherr	Gemeinde Müntertal
Bauvorhaben	Neubebauung mit Unterkellerung im Erwin-Pfefferle-Weg 6 und 8, Flst.-Nr. 125/48 und 125/69 in Müntertal
Inhalt	Linien gleicher Grundwasserstände
	MHW
Programm	GGU-TIME-GRAPH V-7 - Darstellung von Ganglinien und Isolinien

Grundwassergleichen [mNN]



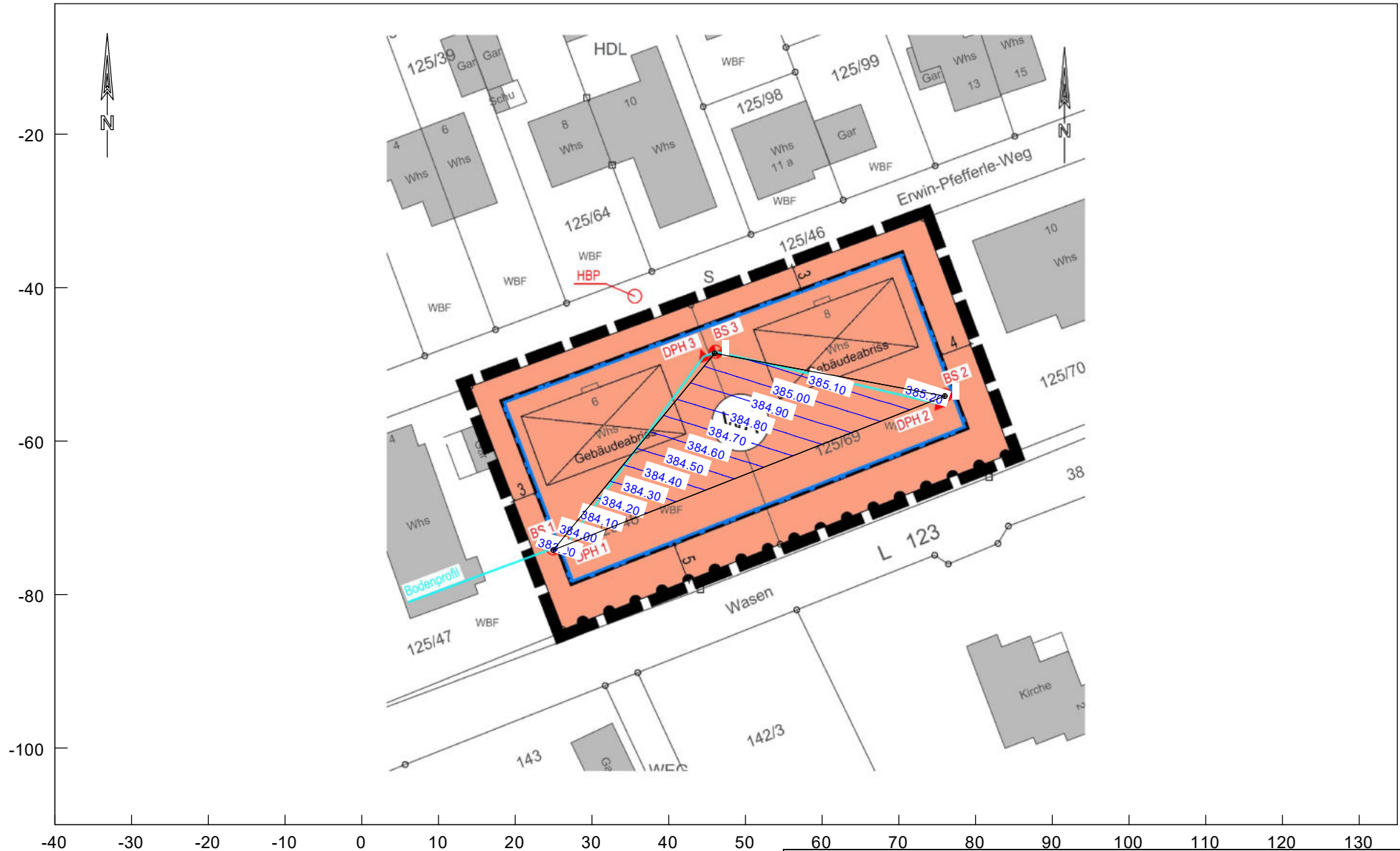
Bauherr	Gemeinde Müntertal
Bauvorhaben	Neubebauung mit Unterkellerung im Erwin-Pfefferle-Weg 6 und 8, Flst.-Nr. 125/48 und 125/69 in Müntertal
Inhalt	Linien gleicher Grundwasserstände
	HHW
Programm	GGU-TIME-GRAPH V-7 - Darstellung von Ganglinien und Isolinien

Grundwassergleichen [mNN]



Bauherr	Gemeinde Münstertal
Bauvorhaben	Neubebauung mit Unterkellerung im Erwin-Pfefferle-Weg 6 und 8, Flst.-Nr. 125/48 und 125/69 in Münstertal
Inhalt	Linien gleicher Grundwasserstände HHW100 / BW
Programm	GGU-TIME-GRAPH V-7 - Darstellung von Ganglinien und Isolinien

Grundwassergleichen [mNN]



Anlage 5

Chemische Analysenergebnisse Grundwasser (3 Seiten)

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Karlsruher Straße 22 - 76437 Rastatt

**Weiß Beratende Ingenieure GmbH
Bötzing Str. 29
79111 Freiburg**Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 12432740**Prüfberichtsnummer: **AR-24-NO-009192-01**Auftragsbezeichnung: **24137.0**Anzahl Proben: **1**Probenart: **Grundwasser**Probenehmer: **keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**Anlieferung normenkonform: **Nein**Probeneingangsdatum: **29.07.2024**Prüfzeitraum: **29.07.2024 - 08.08.2024**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Anhänge:

XML_Export_AR-24-NO-009192-01.xml

Renate Graf
Prüfleitung

+49 151 63492286

Digital signiert, 08.08.2024

Renate Graf
Prüfleitung

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung	24137.0 GW	
				nicht angreifend	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend	Probennummer	124118271	
							BG	Einheit		

Physikalisch-chemische Kenngrößen

Färbung qualit.	FR/u	F5	DIN EN ISO 7887 (C1): 2012-04	2)						braun
Trübung (qualitativ)	FR	F5	qualitativ							stark
Geruch (qualitativ)	FR/u	F5	DEV B 1/2: 1971	3)						erdig
Geruch, angesäuert (qualitativ)	FR/f	F5	DEV B 1/2: 1971							erdig
pH-Wert	FR/f	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	> 6,5	> 5,5	> 4,5	> 4			8,0 ¹⁾
Temperatur pH-Wert	FR/u	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12						°C	22,0 ¹⁾

Anorganische Summenparameter

Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	FR/f	F5	DIN 38409-7 (H7-2): 2005-12					0,1	mmol/l	2,8
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	FR/f	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12						°C	22,0
Säurekapazität nach CaCO ₃ -Zugabe	FR/f	F5	DIN 38404-10 (C10): 2012-12					0,1	mmol/l	3,7
Kalkaggressives Kohlendioxid	FR/f	F5	DIN 38404-10 (C10): 2012-12	< 15	40	100		5,0	mg/l	21

Anionen

Sulfat (SO ₄)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	< 200	600	3000	6000	1,0	mg/l	12
---------------------------	------	----	-----------------------------------	-------	-----	------	------	-----	------	----

Kationen

Ammonium	FR/f	F5	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	< 15	30	60	100	0,06	mg/l	1,8
Ammonium-Stickstoff	FR/f	F5	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07					0,05	mg/l	1,4

Elemente aus der filtrierten Probe

Magnesium (Mg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 300	1000	3000		0,02	mg/l	8,35
----------------	------	----	-----------------------------------	-------	------	------	--	------	------	------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die Analyse erfolgte nach Probentransport ins Labor. Das Ergebnis kann aufgrund einer erhöhten Messunsicherheit von dem gegebenenfalls bei der Probenahme ermittelten Wert abweichen.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach Betonaggressivität (DIN 4030).

- 2) Nach Absetzen farblos
- 3) Kein Geruch

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-24-NO-009192-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur Betonaggressivität (DIN 4030) die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: 24137.0 GW

Probennummer: 124118271

Test	Parameter	nicht angrei- fend	schwach angrei- fend	stark angrei- fend	sehr stark angrei- fend
Kalkaggressives Kohlendioxid (berechnet) mg/l	Kalkaggressives Kohlendioxid	X			