

**Detailuntersuchung der Gefährdung des Wirkungspfades
Boden-Gewässer für die Grundstücke in der Boxdorfer
Hauptstraße 14 und Fritz-Erler-Straße 110
in Nürnberg im Ortsteil Boxdorf**

Flurnummern 196, 196/12, 196/13 und 196/15 der Gemarkung Boxdorf

Dieses Gutachten enthält 12 Textseiten und 6 Anlagen mit 13 Seiten

Digitales Exemplar

09. November 2021
im Auftrag von
ALPHA BOX GMBH
Kressengartenstraße 2, 90402 Nürnberg
H21 4154 00 AB2



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	1
2	Verwendete Unterlagen.....	1
3	Grundstücksverhältnisse.....	3
4	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse	4
5	Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen	5
5.1	Kurzzusammenfassung der Historischen Erkundung [7]	5
5.2	Kurzzusammenfassung der Orientierenden Altlastuntersuchung [8]	5
6	Detailuntersuchung Wirkungspfad Boden-Gewässer.....	8
6.1	Untersuchungskonzept.....	8
6.2	Grunddaten der Grundwassermessstellen	9
6.3	Analytik	10
6.3.1	Durchgeführte Untersuchungen	10
6.3.2	Bewertungsgrundlagen Wirkungspfad Boden-Gewässer	11
6.3.3	Analysenergebnisse.....	11
7	Beurteilung der Untersuchungsergebnisse, Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser	11
8	Hinweise	12

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Übersichtslageplan
Anlage 2:	Lage der Untersuchungspunkte
Anlage 3:	Bohrprofile
Anlage 4:	Auswertung der Analysen
Anlage 5:	Probenahmeprotokoll Grundwasser
Anlage 6:	Prüfberichte

**Detailuntersuchung der Gefährdung des Wirkungspfad des Boden-Gewässer für
die Grundstücke in der Boxdorfer Hauptstraße 14 und Fritz-Erler-Straße 110
in Nürnberg im Ortsteil Boxdorf
Flurnummern 196, 196/12, 196/13 und 196/15 der Gemarkung Boxdorf**

Auftraggeber: Alpha Box GmbH
Kressengartenstraße 2
90402 Nürnberg

Auftragnehmer: GBH GmbH
Kurgartenstraße 37
90762 Fürth
Tel: 0911-787183-0
E-Mail: info@gbh-geoconsult.de

Projektleiter: Alexander Brückner, Geowissenschaftler M.Sc.
Tel: 0911-787183-12
E-Mail: a.brueckner@gbh-geoconsult.de

1 Veranlassung

Die ALPHA BOX GMBH hat am 13.09.2021 eine Detailuntersuchung für die Gefährdung des Wirkungspfad des Boden-Gewässer für die Grundstücke in der Boxdorfer Hauptstraße 14 und Fritz-Erler-Straße 110 in Nürnberg beauftragt.

Als Grundlage für die Untersuchungen dient die historische Nutzungsrecherche für die Grundstücke [10] sowie die Orientierende Altastuntersuchung [11]. Beide Berichte wurden von der GBH GmbH angefertigt.

2 Verwendete Unterlagen

[1] BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT (1977): Geologische Karte für Nürnberg-Fürth-Erlangen im Maßstab 1:50.000 mit Erläuterungen. München.

- [2] BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM DER FINANZEN, FÜR LANDESENTWICKLUNG UND HEIMAT (04.02.2021): https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/geodatendienste/index_wms.htm
- festgesetztes Überschwemmungsgebiet,
 - wassersensibler Bereich,
 - Wasserschutzgebiete,
 - Natur- und Vogelschutzgebiet,
 - Hydrogeologische Karte (1:100.000).
- [3] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT: Internetkartendienst Umweltatlas Bayern. <http://www.umweltatlas.bayern.de/>
- [4] BAYER. LANDESAMT F. WASSERWIRTSCHAFT (2001): Merkblatt Nr. 3.8-1: Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – Wirkungspfad Boden-Gewässer –; München.
- [5] BUNDES-BODENSCHUTZ- UND ALTLASTENVERORDNUNG (BBODSCHV): Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1999, Teil 1, Nr. 36, vom 16.07.1999; Bonn.
- [6] BUNDESREGIERUNG (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG, 24.03.1998).
- [7] GBH GMBH (28.10.2020): Historische Erkundung für die Grundstücke in der Boxdorfer Hauptstraße 12 und 14 sowie Fritz-Erler-Straße 110 in Nürnberg Ortsteil Boxdorf (Flurnummern 196, 196/3, 196/12, 196/13, 195/15, 196/16 und 199 der Gemarkung Boxdorf) inklusive Konzept für eine Orientierende Altlastenuntersuchung; Nürnberg.
- [8] GBH GMBH (12.03.2021): Orientierende Altlastuntersuchung für die Grundstücke in der Boxdorfer Hauptstraße 12 und 14 sowie Fritz-Erler-Straße 110 in Nürnberg im Ortsteil Boxdorf; Nürnberg.
- [9] STADT NÜRNBERG (2018): Grundwasserbericht 2017.

3 Grundstücksverhältnisse

Die folgenden Daten wurden überwiegend aus der Historischen Erkundung [7] und der Orientierenden Altlastuntersuchung [8] entnommen.

Die Untersuchungsfläche der vorangegangenen Untersuchungen [7, 8] umfasst die Anwesen Boxdorfer Hauptstraße 12 und 14 sowie die Fritz-Erler-Straße 110 und das Flurstück 196/16 der Gemarkung Boxdorf an der Ecke Thomas-Dehler-Straße/ Hugo-Haase-Straße.

Die beauftragte Detailuntersuchung umfasst mit den Anwesen der Boxdorfer Hauptstraße 14 und Fritz-Erler-Straße 110 (Flurnummern 196, 196/12, 196/13 und 196/15 der Gemarkung Boxdorf) nur einen Teilbereich (siehe Anlage 2).

Das gesamte Areal der Boxdorfer Hauptstraße 14 und der Fritz-Erler-Straße 110 wird nördlich durch die Boxdorfer Hauptstraße, westlich durch die Fritz-Erler-Straße und südlich durch die Thomas-Dehler-Straße eingefasst. Im Osten grenzen die Hugo-Haase-Straße und Nachbargrundstücke mit Wohnbebauung an.

Die Gesamtfläche des aktuellen Untersuchungsgebietes kann mit ca. 18.955 m² angegeben werden. Die Geländeoberfläche im Bereich der Untersuchungsfläche liegt nach den Angaben der Internetkartenanwendung „Bayernatlas“ [4] bei ca. 300-302 mNHN. Das Gelände steigt nach Südosten hin leicht an.

Die Boxdorfer Hauptstraße 14 (Flurnummer 196/12) umfasst ein älteres Wohnhaus sowie eine Blechgarage. Auf Teilen des Grundstücks befindet sich der heutige Festplatz.

Die Anwesen der Fritz-Erler-Straße 110 umfassen die Flurnummern 196, 196/15 und 196/13. Im nördlichen Bereich der Grundstücke befindet sich der überwiegende Teil des heutigen Festplatzes von Boxdorf. Mittig der Fläche befindet sich der übrig gebliebene Gebäudebestand einer ehemaligen Ziegelei. Dieses Gebäude wurde nach Stilllegung der Ziegelei in Teilbereichen zu Wohnzwecken umgenutzt. An der östlichen Grundstücksgrenze befindet sich noch ein Lagerschuppen der o.g. Ziegelei. Südlich des Ziegeleigebäudes

liegt ein Vereinsgebäude eines Bogenschiess-Vereins. Die südöstliche Freifläche wird als Wiese und Kinderspielanlage genutzt.

4 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Für die Beschreibung der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Umfeld der untersuchten Grundstücke kann primär auf die geologische Übersichtskarte für Nürnberg-Fürth-Erlangen im Maßstab 1:50.000 [1] und den Grundwasserbericht der Stadt Nürnberg [10] zurückgegriffen werden.

Nach [1] befindet sich die Untersuchungsfläche im Bereich des Blasensandsteins. Bei diesem handelt es sich um einen fein- bis mittelkörnigen, selten grobkörnigen Sandstein mit einer Gesamtmächtigkeit von 20 – 25 m. Mit einer Einschaltung von Tonlagen im Sandstein ist zu rechnen.

Die Grundwasserströmung im Bereich der Untersuchungsfläche ist nach Nordwesten auf die Regnitz gerichtet, die als Vorfluter fungiert. Dies lässt sich auch durch die Grundwasserisohypsen aus [10] belegen.

Die Höhenlage des Grundwasserspiegels lässt sich für den Untersuchungsbereich aus den Angaben in [10] mit einem Wert von ca. 297-298 mNHN entnehmen. Im Abgleich mit der vorherrschenden Geländehöhe ergibt sich hieraus ein Flurabstand von ca. 2-4 m. In Phasen mit hohen Grundwasserständen kann dieser Wert zeitweise auch reduziert sein.

Die Durchlässigkeit für den Sandstein kann nach Erfahrungswerten als gering bis mäßig mit Durchlässigkeitsbeiwerten von ca. 10^{-5} - 10^{-7} m/s angesetzt werden, tonige Lagen mit $\leq 10^{-8}$ m/s.

Nach [2] liegt das Grundstück außerhalb eines festgesetzten Überschwemmungsgebietes, außerhalb eines wassersensiblen Bereichs und außerhalb eines Wasserschutzgebietes.

5 Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen

5.1 Kurzzusammenfassung der Historischen Erkundung [7]

Seit 1865 war auf den Grundstücken ein großer Ziegeleikomplex ansässig. Für die Ziegelei kann als Hauptnutzung das Pressen der Ziegel mit Dampfmaschinen, das Trocknen der Ziegelrohlinge, das Anschüren und Heizen der Hochöfen mit Kohlen und das Brennen der Ziegel in Ringöfen angenommen werden.

Sämtliches Niederschlagswasser kann auf den nicht versiegelten Freiflächen ungehindert versickern.

Nach Auskunft des UMWELTAMTES NÜRNBERG werden alle Flurnummern der Teilflächen der Detailuntersuchung als Altlastverdachtsfläche in der städtischen Altlastendatenbank geführt.

In Anbetracht der Standortfaktoren ergibt sich nach dem Bewertungsschema gemäß Anhang 2 der BayBodSchVwV [5] für diese Grundstücke der Gemarkung Boxdorf ein hohes Gefährdungspotential für den Wirkungspfad Boden – Gewässer.

5.2 Kurzzusammenfassung der Orientierenden Altlastuntersuchung [8]

Die folgende Darstellung wird auf den aktuellen, verkleinerten Untersuchungsbereich der Detailuntersuchung begrenzt. Der gesamte Untersuchungsumfang kann der Orientierenden Altlastuntersuchung [8] entnommen werden.

Im Februar 2021 wurden auf dem Grundstück 18 Kleinbohrungen (BS1 bis BS18; DIN 4021) mit einem Durchmesser von 60 bzw. 50 mm (Lage s. Anlage 2) niedergebracht. Die Bohrpunkte, die Verdachtsbereiche und der Untersuchungsumfang wurden in der historischen Recherche [7] festgelegt.

Das Untersuchungskonzept wurde im Zuge der historischen Recherche [7] mit dem UMWELTAMT NÜRNBERG und dem WASSERWIRTSCHAFTSAMT NÜRNBERG abgestimmt.

Flächendeckende Hilfwertüberschreitungen in der künstlichen Auffüllung liegen bei Arsen mit 11-44 mg/kg und PAK mit 5,55-12,9 mg/kg vor. Sporadisch treten Hilfwertüberschreitungen bei MKW mit 170-1.100 mg/kg auf. Basierend auf der MKW-Typisierung sind die MKW-Gehalte auf Schmieröl und PAK zurückzuführen.

Die Nachuntersuchungen im Feststoff der ersten natürlichen Schicht zeigen, dass sich die erhöhten Gehalte an PAK und MKW in der künstlichen Auffüllung im natürlichen Material nicht widerspiegeln. Die Gehalte von MKW liegen hier durchwegs bei <50 mg/kg und von PAK unterhalb der Bestimmungsgrenze. Von einer Mobilität dieser Schadstoffe ist nicht auszugehen.

Aufgrund von flächigen Hilfwertüberschreitungen von Arsen im Feststoff der künstlichen Auffüllungen wurden entsprechend die jeweiligen Eluate untersucht. Insgesamt liegen ausschließlich bei Arsen sechs Prüfwertüberschreitungen im Eluat vor. Die Prüfwertüberschreitungen sind in Anlage 2 dargestellt. Die Arsen-Gehalte im Eluat liegen im Bereich von unterhalb der Bestimmungsgrenze bis 30 µg/l. Das Arsen im Feststoff der künstlichen Auffüllung ist somit eluierbar. Die übrigen Eluate zeigen keine Prüfwertüberschreitungen.

Zur weiteren Untersuchung der Arsen-Belastung wurde Arsen zusätzlich im Feststoff der ersten natürlichen Bodenschicht bestimmt. Eine HW₁-Überschreitung von Arsen im natürlichen Material liegt bei BS₁₂ (2,40-2,70 m) mit 11 mg/kg vor. Bei BS₈ (1,10-1,75 m), BS₉ (2,50-2,80 m), BS₁₇ (0,40-0,90 m) und BS₁₈ (0,80-1,00 m) liegen die Arsen-Gehalte mit 7,4-9,9 mg/kg knapp unterhalb des Hilfwertes 1, sind aber dennoch als erhöht zu bezeichnen.

Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass die eluierbaren Arsenanreicherungen in der künstlichen Auffüllung zu den erhöhten Arsen-Gehalten in dem anstehenden Material führen. Weiterhin besteht die Gefahr, dass bedingt durch den geringen Flurabstand die Eluierbarkeit des Arsens den Wirkungspfad Boden-Grundwasser gefährdet.

Die Probe BS₁₂ (1,50 m) mit einer Hilfwert-1-Überschreitung von BTEX im Feststoff zeigte in der nachträglichen Untersuchung der Bodenluft bei BS_{12a} (1,00-2,30 m) keine nennenswerte Belastung mit BTEX.

Bei den übrigen Bodenluftuntersuchungen wurden keine Hilfswert-Überschreitungen für BTEX und LHKW festgestellt.

Sämtliche weiteren untersuchten Parameter im Feststoff zeigen keine Hilfswertüberschreitungen.

Basierend auf den durchgeführten Untersuchungen der orientierenden Altasterkundung besteht eine Belastung mit Arsen im gesamten Untersuchungsgebiet. Aufgrund der Eluierbarkeit des Arsens in der künstlichen Auffüllung und des geringen Flurabstands kann eine Verunreinigung des Grundwassers nicht ausgeschlossen werden. Aus Gutachtersicht erhärtet sich der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung gemäß § 9 Abs. 2 Satz 1 BBodSchG für die Grundstücke mit den Flurnummern 196, 196/3, 196/12, 196/13, 196/15, 196/16 und 199 der Gemarkung Boxdorf. Eine Detailuntersuchung ist somit notwendig.

6 Detailuntersuchung Wirkungspfad Boden-Gewässer

6.1 Untersuchungskonzept

Das nachfolgende Untersuchungskonzept wurde mit dem Umweltamt Nürnberg und dem Wasserwirtschaftsamt Nürnberg abgestimmt.

Insgesamt wurden drei Grundwassermessstellen (GWM₁ bis GWM₃) im Untersuchungsgebiet errichtet. Die Bohrarbeiten wurden von der Firma BEHRINGER + DITTMANN BOHR GMBH vom 11.10. bis 18.10.2021 ausgeführt. Die Grundwassermessstelle GWM₁ wurde im Grundwasserzuström, GWM₂ wurde seitstromig und GWM₃ im Abstrom errichtet. Die Lage der Grundwassermessstellen sowie die nach Nordwesten gerichtete Grundwasserfließrichtung können der Anlage 2 entnommen werden.

Ziel war eine Endteufe der Bohrungen bei ca. 6 m u. Grundwasserspiegel. Die Filterstrecke soll 1 m ü. Grundwasserspiegel beginnen und sich bis zur Endteufe der Bohrung erstrecken. Der Bohrdurchmesser lag bei 324 mm bis 280 mm. Der Ausbau erfolgte als 5 Zoll Pegel.

Alle Bohrpunkte wurden mittels Oberflächensensorik auf Kampfmittelfreiheit überprüft. Es handelt sich allerdings um keine flächendeckende Kampfmittelfreigabe.

Je Grundwassermessstelle soll ein 1-stündiger Pumpversuch zur Gewinnung einer repräsentativen Wasserprobe durchgeführt werden. Aus den Ergebnissen der Orientierenden Altlastuntersuchung [8] wurden die relevanten Untersuchungsparameter (Schwermetalle inkl. Arsen, PAK, MKW C10-C40, LHKW und BTEX) festgesetzt. Auf Wunsch des Wasserwirtschaftsamtes Nürnberg wurde der Ziegel-spezifische Parameter Vanadium mit in das Untersuchungsprogramm aufgenommen.

Ursprünglich sollte die bereits vorhandene Grundwassermessstelle aus [3] mit der Bohr-ID 6432BG015248 (Lage siehe Anlage 2) ebenfalls im Zuge eines Pumpversuchs beprobt werden. Allerdings konnte hier aus technischen Gründen (2-Zoll-Pegel mit zu geringem Durchmesser; Verschlammung des Pegelrohres) kein aussagekräftiger Pumpversuch durchgeführt werden. Die

Grundwasseruntersuchungen konzentrieren sich somit auf die drei neu errichteten Grundwassermessstellen GWM₁, GWM₂ und GWM₃.

Anhand der durchgeführten Untersuchungen und Analyseergebnisse soll beurteilt werden, inwiefern die erhöhten Schadstoffgehalte im Feststoff und Eluat der künstlichen Auffüllung den Wirkungspfad Boden-Gewässer gefährden.

6.2 Grunddaten der Grundwassermessstellen

In Tabelle 1 sind die Grunddaten der Bohrarbeiten zusammengefasst. Eine grafische Darstellung befindet sich in der Anlage 3.

Bohrung	Ansatzhöhe	Endteufe		UK künstliche Auffüllung	
	[mNHN]	[m u. GOK]	[mNHN]	[m u. GOK]	[mNHN]
GWM1	301,51	9,50	292,01	0,90	300,61
GWM2	300,89	9,50	291,39	2,50	298,39
GWM3	299,74	9,60	290,14	1,20	298,54

Tabelle 1: Grunddaten der Bohrarbeiten

Bei der Bohrung **GWM₁** wurde unterhalb eines 0,20 m mächtigen Oberbodens eine künstliche Auffüllung bis 0,90 m u. GOK erbohrt. Es handelt sich vorwiegend um zerbohrte Betonbrocken. Bis 1,70 m u. GOK folgt ein stark schluffiger Sandsteinersatz. Im Anschluss wurde bis zur Endteufe der Bohrung bei 9,50 m u. GOK eine Wechsellagerung aus festem Ton und mürbem bis festem Sandstein angetroffen.

Die Bohrung **GWM₂** zeigt eine künstliche Auffüllung bis 2,50 m u. GOK. Dabei handelt es sich bis 2,00 m u. GOK um schluffigen, kiesigen Sand mit Beimengungen von Schlacke-, Schotter-, und Ziegelstücken. Anschließend folgt Ziegelbruch mit einer Mächtigkeit von 0,50 m. Die Bohrung endete bei 9,50 m u. GOK. Der gewachsene Boden setzt sich aus einer Wechsellagerung von festem Ton und mürbem bis festen Sandstein zusammen. Vereinzelt Sandsteinlagen sind zerbohrt.

Bei dem Aufschluss **GWM₃** wurde unterhalb des 0,10 m mächtigen Oberbodens eine künstliche Auffüllung bis 1,20 m u. GOK erbohrt. Es handelt sich

hierbei um Ziegelzersatz. Bis 1,80 m u. GOK folgt natürlicher Sand ohne Feinanteile. Ab 1,80 m u. GOK bis zur Endteufe bei 9,60 m u. GOK folgt erneut die bekannte Wechsellagerung aus Ton und Sandstein. Der Sandstein ist meist mürbe und lagenweise zerbohrt.

In folgender Tabelle 2 sind die angetroffenen Wasserstände sowie die Grunddaten des Pegelausbaus dargestellt. Eine grafische Darstellung des Pegelausbaus befindet sich in der Anlage 3.

	GWM1	GWM2	GWM3
Ansatzhöhe [GOK]	301,51 mNHN	300,89 mNHN	299,74 mNHN
Pegeloberkante [POK]	301,96 mNHN	301,39 mNHN	300,20 mNHN
Bohrtiefe [GOK] und mNHN	9,50 m 292,01 mNHN	9,50 m 291,39 mNHN	9,60 m 290,14 mNHN
Ausbautiefe [GOK]	9,50 m	9,50 m	9,50 m
Filterrohr [GOK]	2,50 – 9,50 m	2,50 – 9,50 m	2,50 – 9,50 m
Ruhewasserspiegel nach Ausbau [GOK] und mNHN 26.10.2021	3,14 m 298,37 mNHN	3,49 m 297,40 mNHN	3,18 m 296,56 mNHN

Tabelle 2: Grunddaten der Grundwassermessstellen

6.3 Analytik

6.3.1 Durchgeführte Untersuchungen

Je Grundwassermessstelle wurde am 26.10.2021 ein ca. 1-stündiger Pumpversuch zur Gewinnung einer repräsentativen Wasserprobe durchgeführt. Die Wasserprobe wurde auf die festgesetzten Untersuchungsparameter (Schwermetalle inkl. Arsen, PAK, MKW C10-C40, Vanadium, LHKW und BTEX) untersucht. Zudem wurden die Vor-Ort-Parameter (pH-Wert, Leitfähigkeit, Temperatur, Sauerstoffgehalt und RedOx-Potential) im Zuge der Probenahme bestimmt. Die Probenahmeprotokolle inklusive der Grunddaten der Pumpversuche können der Anlage 5 entnommen werden.

Die Wasserproben wurden zur Analyse an das akkreditierte Labor AGROLAB in Bruckberg versandt (Prüfberichte in Anlage 6).

6.3.2 Bewertungsgrundlagen Wirkungspfad Boden-Gewässer

Zur Bewertung der Analysenergebnisse wurden die Stufenwerte aus dem Merkblatt 3.8/1 Anhang 3 Tab. 4 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft (Bay LfW) [4] herangezogen.

6.3.3 Analysenergebnisse

In der Anlage 4 sind die Analysenergebnisse der Wasserproben den Stufenwerten aus [4] gegenübergestellt.

Die Parameter MKW C₁₀-C₄₀, LHKW, BTEX, PAK, Vanadium, Blei, Nickel, Quecksilber und Zink liegen bei allen Proben unterhalb der Bestimmungsgrenze.

Bei der Probe **GWM₁** wurden geringe Gehalte an Cadmium (0,2 µg/l), Chrom (1 µg/l) und Kupfer (10 µg/l) nachgewiesen.

Die Probe **GWM₂** zeigte einen geringen Gehalt an Chrom (1 µg/l).

Chrom wurde mit 2 µg/l ebenfalls bei der Probe **GWM₃** nachgewiesen. Zudem wurde hier im Grundwasserabstrom erstmals Arsen mit 2 µg/l bestimmt.

Sämtliche nachgewiesenen Gehalte oberhalb der Bestimmungsgrenzen liegen dennoch weit unterhalb des jeweiligen Stufe-1-Wertes.

Die Stufe-1-Werte liegen nach [4] für Arsen bei 10 µg/l, für Cadmium bei 5 µg/l und für Chrom sowie Kupfer bei 50 µg/l.

7 Beurteilung der Untersuchungsergebnisse, Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser

Aufgrund der Eluierbarkeit von Arsen in der künstlichen Auffüllung und des geringen Flurabstandes konnte bei der Orientierenden Altlastuntersuchung eine Verunreinigung des Grundwassers mit Arsen nicht ausgeschlossen werden. Eine Detailuntersuchung wurde empfohlen.

Bei den durchgeführten Grundwasseruntersuchungen dieser Detailuntersuchung wurden keine Stufe-1-Werte überschritten. Aus Gutachtersicht kann der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung gemäß § 9 Abs.

2 Satz 1 BBodSchG für die Grundstücke mit den Flurnummern 196, 196/12, 196/13 und 196/15 der Gemarkung Boxdorf ausgeräumt werden.

Dennoch empfehlen wir im Zuge der geplanten Baumaßnahmen den anfallenden belasteten Erdaushub, insbesondere die belasteten Bereiche der künstlichen Auffüllung, nach LAGA PN98 zu beproben und gegebenenfalls ordnungsgemäß zu entsorgen und nicht auf den Grundstücken in Baugrubenhinterfüllungen etc. wiedereinzubauen.

8 Hinweise

Es ist zu beachten, dass es sich bei den Bohrungen um punktuelle Untersuchungen des Untergrundes handelt. Das Material und dessen Eigenschaften zwischen den Untersuchungspunkten werden abgeschätzt bzw. interpoliert.

Für Rückfragen steht Ihnen unser Büro gerne zur Verfügung.

Nürnberg, den 09. November 2021

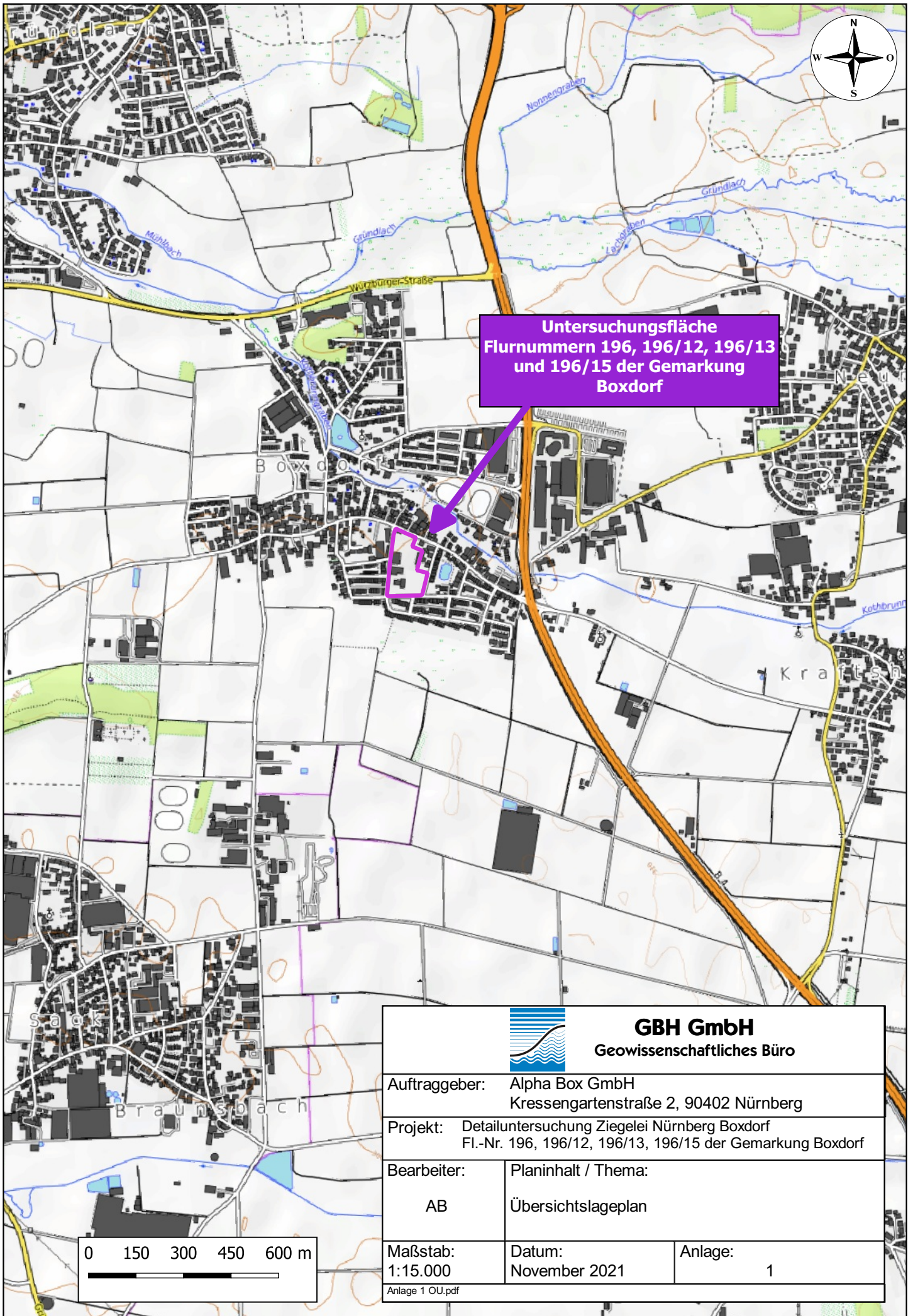


Till Meintker
Diplomgeologe BDG

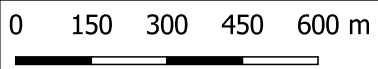


Alexander Brückner
Geowissenschaftler M.Sc

Anlagen

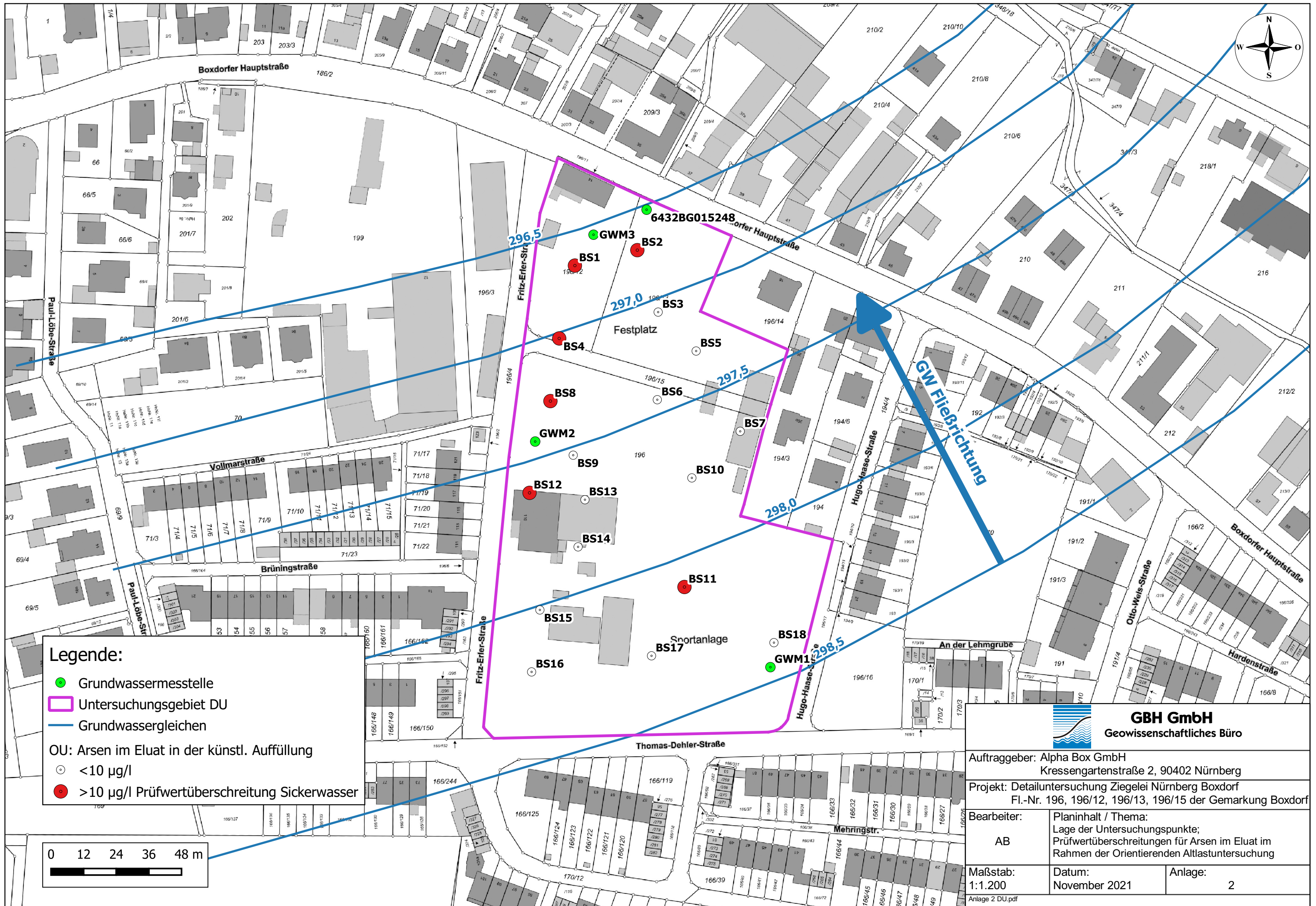


**Untersuchungsfläche
Flurnummern 196, 196/12, 196/13
und 196/15 der Gemarkung
Boxdorf**



GBH GmbH
Geowissenschaftliches Büro

Auftraggeber: Alpha Box GmbH Kressengartenstraße 2, 90402 Nürnberg		
Projekt: Detailuntersuchung Ziegelei Nürnberg Boxdorf Fl.-Nr. 196, 196/12, 196/13, 196/15 der Gemarkung Boxdorf		
Bearbeiter:	Planinhalt / Thema:	
AB	Übersichtslageplan	
Maßstab: 1:15.000	Datum: November 2021	Anlage: 1
Anlage 1 OU.pdf		

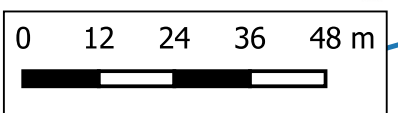


Legende:

- Grundwassermesstelle
- Untersuchungsgebiet DU
- Grundwassergleichen

OU: Arsen im Eluat in der künstl. Auffüllung

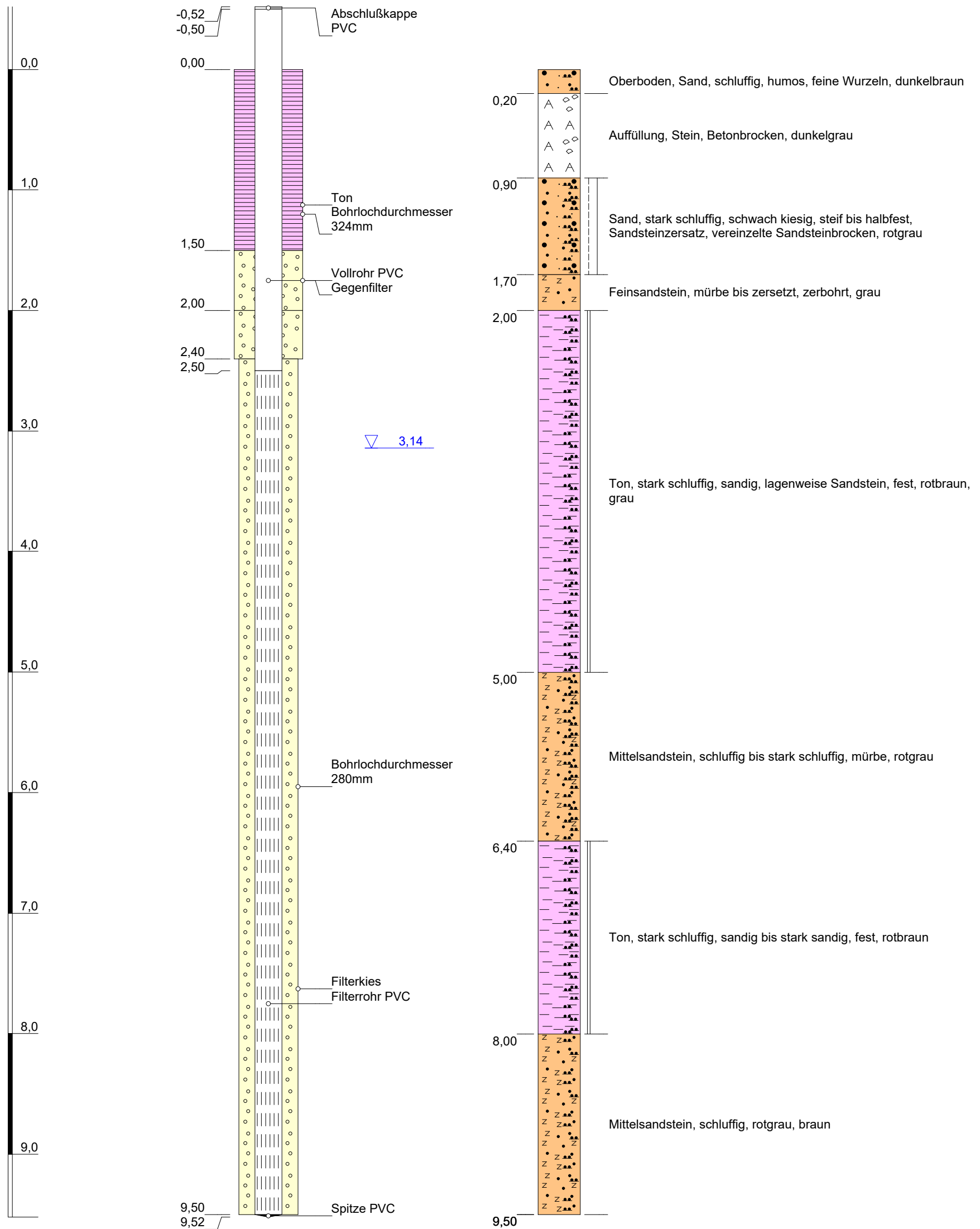
- < 10 µg/l
- > 10 µg/l Prüfwertüberschreitung Sickerwasser



GBH GmbH
Geowissenschaftliches Büro

Auftraggeber: Alpha Box GmbH Kressengartenstraße 2, 90402 Nürnberg		
Projekt: Detailuntersuchung Ziegelei Nürnberg Boxdorf Fl.-Nr. 196, 196/12, 196/13, 196/15 der Gemarkung Boxdorf		
Bearbeiter: AB	Planinhalt / Thema: Lage der Untersuchungspunkte; Prüfwertüberschreitungen für Arsen im Eluat im Rahmen der Orientierenden Altlastuntersuchung	
Maßstab: 1:1.200	Datum: November 2021	Anlage: 2
Anlage 2 DU.pdf		

GWM 1



Höhenmaßstab: 1:35

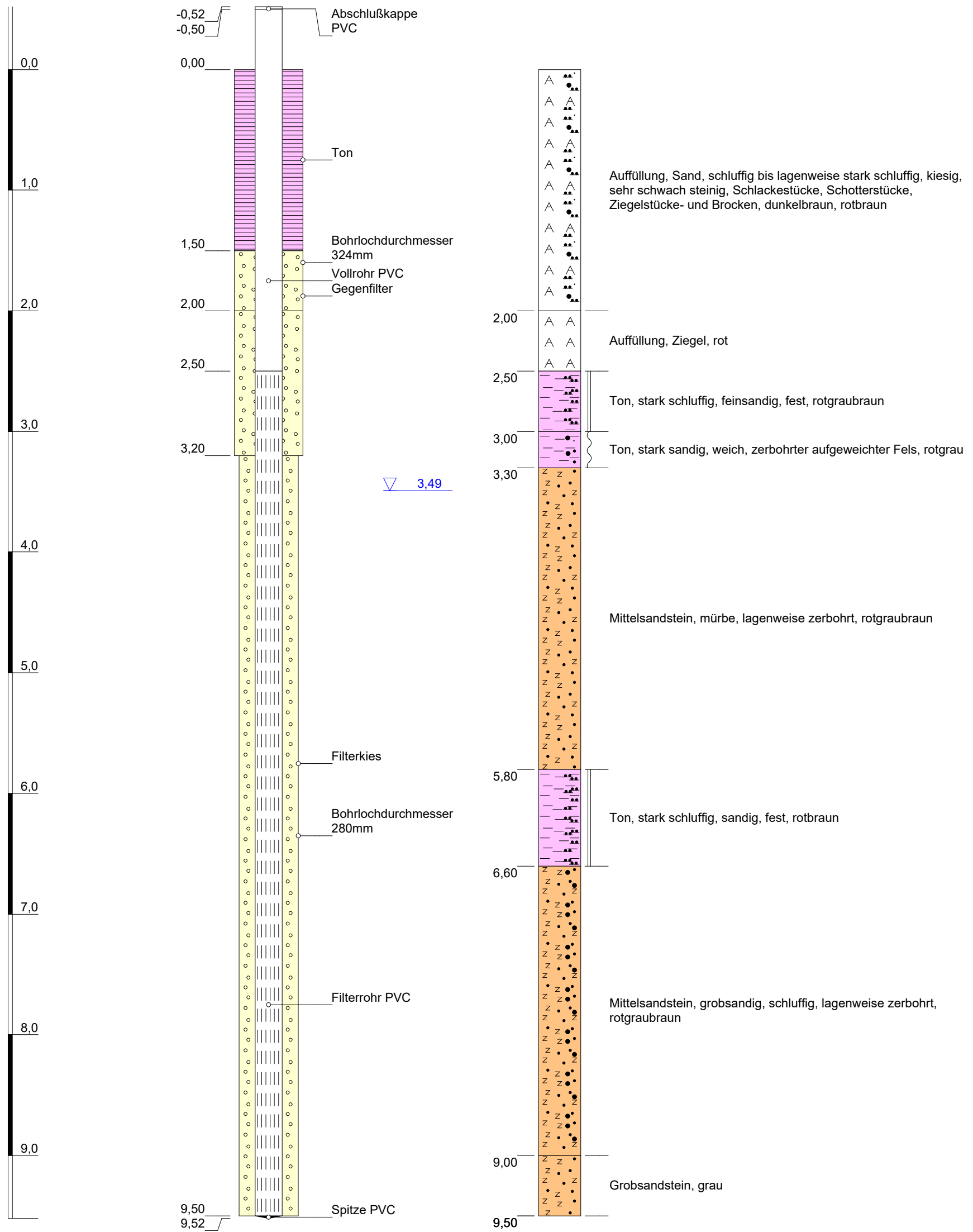
Horizontalmaßstab: 1:20

Projekt: Nürnberg Boxdorf, Ziegelei	
Bohrung: GWM1	
Auftraggeber: Alpha Box GmbH	Rechtswert: 646865
Bohrfirma: Behringer + Dittmann Bohr GmbH	Hochwert: 5486623
Bearbeiter: AB	Ansatzhöhe: 301,51 mNHN
Datum: Oktober 2021	Anlage 3.1
	Endtiefe: 9,50 m



GBH GmbH
Geowissenschaftliches Büro

GWM 2



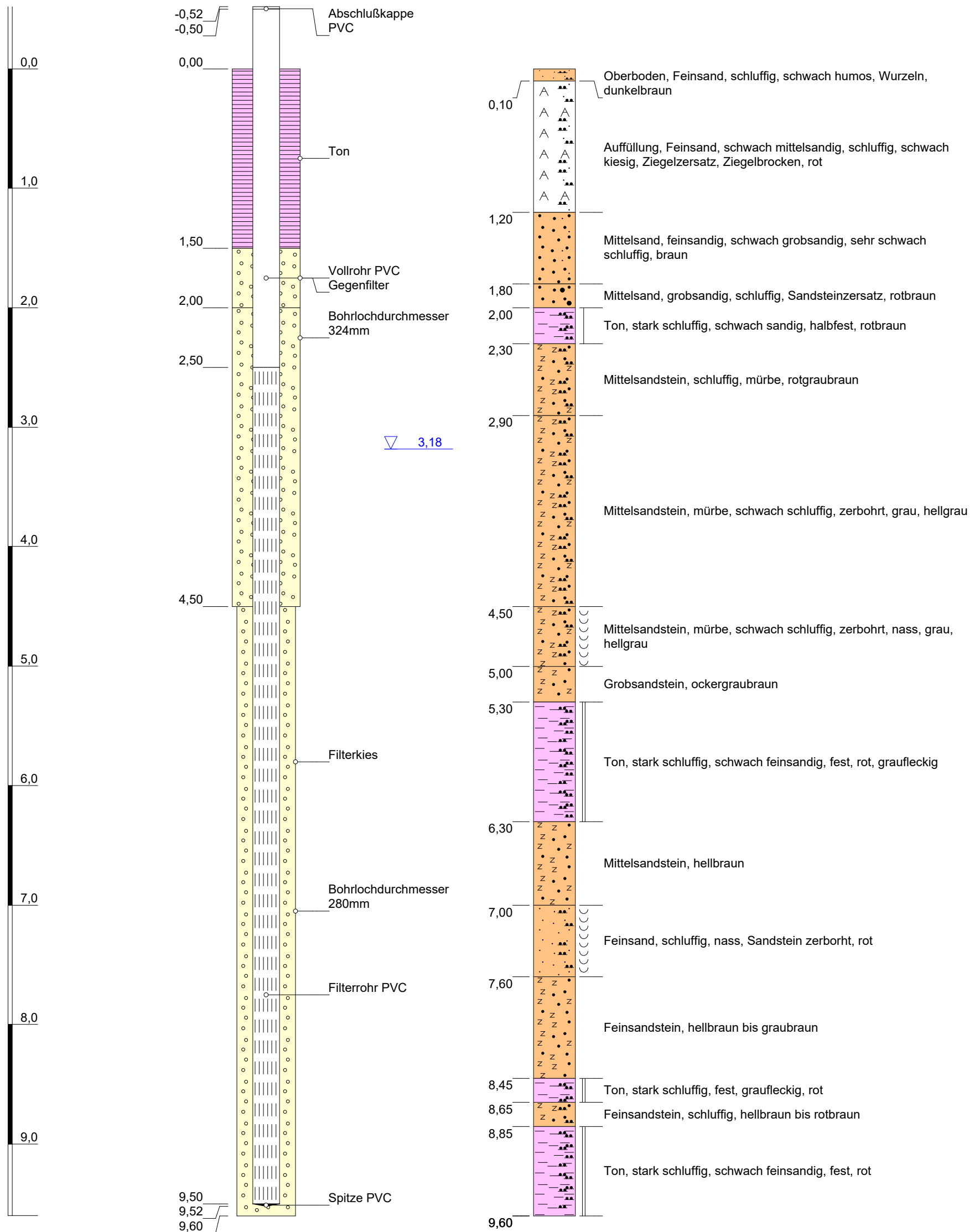
Höhenmaßstab: 1:35

Horizontalmaßstab: 1:20

Projekt: Nürnberg Boxdorf, Ziegelei	
Bohrung: GWM2	
Auftraggeber: Alpha Box GmbH	Rechtswert: 646779
Bohrfirma: Behringer + Dittmann Bohr GmbH	Hochwert: 5486705
Bearbeiter: AB	Ansatzhöhe: 300,89 mNHN
Datum: Oktober 2021	Anlage 3.2
	Endtiefe: 9,50 m



GWM 3



Höhenmaßstab: 1:35

Horizontalmaßstab: 1:20

Projekt: Nürnberg Boxdorf, Ziegelei	
Bohrung: GWM3	
Auftraggeber: Alpha Box GmbH	Rechtswert: 646800
Bohrfirma: Behringer + Dittmann Bohr GmbH	Hochwert: 5486777
Bearbeiter: AB	Ansatzhöhe: 299,74 mNHN
Datum: Oktober 2021	Anlage 3.3
	Endtiefe: 9,60 m



GBH GmbH
Geowissenschaftliches Büro

Detailuntersuchung Altlast
 Nürnberg Boxdorf, Ziegelei
 Flurnummern 196, 196/12, 196/13 und 196/15 der Gemarkung Boxdorf
 Bayerisches LfW, Merkblatt Nr. 3.8/1, Anhang 3 Tab. 4: Stufenwerte für Leitparameter im Grundwasser



Leitparameter		06.05.2021			Stufenwerte	
		GWM1	GWM2	GWM3	Stufe-1-Wert	Stufe-2-Wert
Arsen	[µg/l]	<1	<1	2	10	40
Blei	[µg/l]	<1	<1	<1	25	100
Cadmium	[µg/l]	0,2	<0,1	<0,1	5	20
Chrom	[µg/l]	1	1	2	50	200
Kupfer	[µg/l]	10	<5	<5	50	200
Nickel	[µg/l]	<5	<5	<5	50	200
Quecksilber	[µg/l]	<0,1	<0,1	<0,1	1	4
Vanadium	[µg/l]	<4	<4	<4	20	80
Zink	[µg/l]	<10	<10	<10	500	2.000
MKW C10-C40	[µg/l]	<100	<100	<100	200	1.000
LHKW-Summe	[µg/l]	n.b.	n.b.	n.b.	10	40
Vinylchlorid/ Chlorethen	[µg/l]	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	3
BTEX-Summe	[µg/l]	n.b.	n.b.	n.b.	20	100
Benzol	[µg/l]	<0,5	<0,5	<0,5	1	10
PAK n. EPA	[µg/l]	n.b.	n.b.	n.b.	0,2	2
Naphthalin	[µg/l]	<0,01	<0,01	<0,01	2	8
Benzo(a)pyren	[µg/l]	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,1

n.b. : nicht quantifizierbar bzw. unterhalb der Nachweisgrenze

Probenahmeprotokoll

Entnahme von Wasserproben an einer
Grundwassermessstelle



Geowissenschaftliches Büro
GBH GmbH
Kurgartenstraße 37
90762 Fürth

Allgemeine Angaben (Projekt und Grundwassermessstelle):

Auftraggeber:

Alpha Box GmbH

Projekt:

Nürnberg Boxdorf Ziegelei
(Flurnummern 196, 196/12, 196/13 und 196/15 der Gemarkung Boxdorf)

Ort:

Nürnberg Boxdorf

Bezeichnung der Messstelle:

GWM1

Lageplan beigefügt:

ja

nein

PN ausgeführt von:

SE, JH, GBH

Versuchsleitung:

AB, GBH

Beschreibung
Messpunkt:

GWM1

Höhe Messpunkt GOK
(mNHN):

301,51

Rechtswert:

646865,28

Hochwert:

5486622,79

Entnahmedaten:

Brunnen Durchmesser
(Zoll):

5

Pumpentyp,
Fabrikat:
MP1

Einbautiefe
(m u. GOK):

7,75

Ruhewasserspiegel

(m u. GOK):

3,14

(mNHN):

298,37

Pumpbeginn
(Datum/Uhrzeit):

26.10.2021 11:46

Pumpende
(Datum/Uhrzeit):

26.10.2021 12:40

Pumpdauer
(Stunden):

0,9

Wasserspiegel Pumpende

(m u. GOK):

5,91

(mNHN):

295,60

Pump-Beginn
Stand Wasseruhr (m³):

928,508

Pump-Ende
Stand Wasseruhr (m³):

929,825

Fördermenge nach
Wasseruhr (m³):

1,317 m³

Förderleist. nach
Wasseruhr [l/s]:

0,41

Förderleistung aus-
gelitert (l/s):

0,37

Färbung: bräunlich

Trübung: sehr schwach

Geruch: -

Leitf. (µS/cm): 1141

pH-Wert: 7,34

O₂-Gehalt (mg/l): 6,09

Temperatur (°C): 13,6

Probennahme: Datum:

Uhrzeit:

Parameter: RedOx (mV): 66

1.

26.10.2021

12:35 Uhr

Labor:

AGROLAB Bruckberg

Probeneingang im Labor:

26.10.2021

Probenahmeprotokoll



Geowissenschaftliches Büro
GBH GmbH
Kurgartenstraße 37
90762 Fürth

Entnahme von Wasserproben an einer
Grundwassermessstelle

Allgemeine Angaben (Projekt und Grundwassermessstelle):

Auftraggeber:

Alpha Box GmbH

Projekt:

Nürnberg Boxdorf Ziegelei
(Flurnummern 196, 196/12, 196/13 und 196/15 der Gemarkung Boxdorf)

Ort:

Nürnberg Boxdorf

Bezeichnung der Messstelle:

GWM2

Lageplan beigefügt:

ja

nein

PN ausgeführt von:

SE, JH, GBH

Versuchsleitung:

AB, GBH

Beschreibung
Messpunkt:

GWM2

Höhe Messpunkt GOK
(mNHN):

300,89

Rechtswert:

646778,48

Hochwert:

5486704,85

Entnahmedaten:

Brunnen Durchmesser
(Zoll):

5

Pumpentyp,
Fabrikat:
MP1

Einbautiefe
(m u. GOK):

7,70

Ruhewasserspiegel

(m u. GOK):

3,49

(mNHN):

297,40

Pumpbeginn
(Datum/Uhrzeit):

26.10.2021 10:36

Pumpende
(Datum/Uhrzeit):

26.10.2021 11:32

Pumpdauer
(Stunden):

0,93

Wasserspiegel Pumpende

(m u. GOK):

5,23

(mNHN):

295,66

Pump-Beginn
Stand Wasseruhr (m³):

927,388

Pump-Ende
Stand Wasseruhr (m³):

928,511

Fördermenge nach
Wasseruhr (m³):

1,123 m³

Förderleist. nach
Wasseruhr [l/s]:

0,33

Förderleistung aus-
gelitert (l/s):

0,35

Färbung: -

Trübung: -

Geruch: -

Leitf. (µS/cm): 1043

pH-Wert: 7,09

O₂-Gehalt (mg/l): 6,38

Temperatur (°C): 13,5

Probennahme: Datum:

26.10.2021

Uhrzeit:

11:29 Uhr

Parameter: RedOx (mV): 191

1.

Labor:

AGROLAB Bruckberg

Probeneingang im Labor:

26.10.2021

Probenahmeprotokoll



Geowissenschaftliches Büro
GBH GmbH
Kurgartenstraße 37
90762 Fürth

Entnahme von Wasserproben an einer
Grundwassermessstelle

Allgemeine Angaben (Projekt und Grundwassermessstelle):

Auftraggeber:

Alpha Box GmbH

Projekt:

Nürnberg Boxdorf Ziegelei
(Flurnummern 196, 196/12, 196/13 und 196/15 der Gemarkung Boxdorf)

Ort:

Nürnberg Boxdorf

Bezeichnung der Messstelle:

GWM3

Lageplan beigefügt:

ja

nein

PN ausgeführt von:

SE, JH, GBH

Versuchsleitung:

AB, GBH

Beschreibung
Messpunkt:

GWM3

Höhe Messpunkt GOK
(mNHN):

299,74

Rechtswert:

646799,89

Hochwert:

5486776,62

Entnahmedaten:

Brunnen Durchmesser
(Zoll):

5

Pumpentyp,
Fabrikat:
MP1

Einbautiefe
(m u. GOK):
7,74

Ruhewasserspiegel
(m u. GOK): 3,18
(mNHN): 296,56

Pumpbeginn
(Datum/Uhrzeit):
26.10.2021 09:26

Pumpende
(Datum/Uhrzeit):
26.10.2021 10:19

Pumpdauer
(Stunden):
0,88

Wasserspiegel Pumpende
(m u. GOK): 4,53
(mNHN): 295,21

Pump-Beginn
Stand Wasseruhr (m³):
926,316

Pump-Ende
Stand Wasseruhr (m³):
927,388

Fördermenge nach
Wasseruhr (m³):
1,072 m³

Förderleist. nach
Wasseruhr [l/s]: 0,34
Förderleistung aus-
gelitert (l/s): 0,37

Färbung: -

Trübung: -

Geruch: -

Leitf. (µS/cm): 1080

pH-Wert: 7,01

O₂-Gehalt (mg/l): 5,41

Temperatur (°C): 12,8

Probennahme: Datum:

Uhrzeit:

Parameter: RedOx (mV): -45

1.

26.10.2021

10:15 Uhr

Labor:

AGROLAB Bruckberg

Probeneingang im Labor:

26.10.2021

Anlage 6

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de



GBH GmbH
KURGARTENSTRAÙE 37
90762 FÜRTH

Datum 29.10.2021
Kundennr. 140001715
Auftragsnr. 3209907

PRÜFBERICHT

Auftrag 3209907 Wasser

<i>Auftraggeber</i>	140001715 GBH GmbH		
<i>Auftragsbezeichnung</i>	Boxdorf Ziegelei		
<i>Probeneingang</i>	27.10.21	<i>Probenehmer</i>	Auftraggeber (SW, JH, GHB)

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Mit freundlichen Grüßen

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400
serviceteam1.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Auftrag 3209907 Wasser

Analysennr.	Probenbezeichnung	Probenahme	Probenehmer
149179	GWM1	26.10.2021	Auftraggeber (SW, JH, GHB)
149182	GWM2	26.10.2021	Auftraggeber (SW, JH, GHB)
149183	GWM3	26.10.2021	Auftraggeber (SW, JH, GHB)

	Einheit	149179 GWM1	149182 GWM2	149183 GWM3
Anorganische Bestandteile				
Arsen	mg/l	<0,001	<0,001	0,002
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001
Cadmium	mg/l	0,0002	<0,0001	<0,0001
Chrom	mg/l	0,001	0,001	0,002
Kupfer (Cu)	mg/l	0,01	<0,005	<0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Vanadium (V)	mg/l	<0,004	<0,004	<0,004
Zink (Zn)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Summarische Parameter				
Kohlenwasserstoff-Index (C10-C40)	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Leichtflüchtige Komponenten				
Vinylchlorid	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,1 - Dichlorethen	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dichlorethan	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Dichlormethan	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Dichlorethan	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Trichlormethan	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Tetrachlormethan	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Trichlorethen	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Tetrachlorethen	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
LHKW - Summe	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.
Benzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Toluol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
m,p-Xylol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
o-Xylol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Cumol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Styrol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Mesitylen	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Auftrag 3209907 Wasser

	Einheit	149179 GWM1	149182 GWM2	149183 GWM3
Leichtflüchtige Komponenten				
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
BTEX - Summe	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.
Polyaromatische Kohlenwasserstoffe				
Naphthalin	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaphthylen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaphthen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoren	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Phenanthren	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Anthracen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoranthen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Pyren	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Chrysen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
PAK nach EPA	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
 Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.*

Beginn der Prüfungen: 27.10.2021
 Ende der Prüfungen: 29.10.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400
serviceteam1.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de



Auftrag 3209907 Wasser

Methodenliste

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : LHKW - Summe PAK nach EPA BTEX - Summe

DIN EN ISO 10301 : 1997-08 : Vinylchlorid 1,1 - Dichlorethen 1,1-Dichlorethan Dichlormethan 1,2-Dichlorethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan Tetrachlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen Tetrachlorethen

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 : Arsen Blei (Pb) Cadmium Chrom Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Vanadium (V) Zink (Zn)

DIN EN ISO 9377-2 : 2001-07 : Kohlenwasserstoff-Index (C10-C40)

DIN 38407-39 : 2011-09 : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenzo(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren

DIN 38407-9 : 1991-05 : Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol Mesitylen 1,2,3-Trimethylbenzol 1,2,4-Trimethylbenzol

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.