



**Magistrat der Stadt Bad Vilbel
Am Sonnenplatz 1
Bad Vilbel**

**Errichtung von Wohnbebauung
"Carl-Schurz-Siedlung"
Steubenstraße 10
Bad Vilbel**

1. Bericht:

**Baugrunduntersuchung,
erste Empfehlungen zur Gründung, Abdichtung und
Bauausführung**

Projekt Nr. 18152401

**erstellt von
M. Sc. Björn Schwalb**

Oberursel, 15. Februar 2019



INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS.....	2
ANLAGENVERZEICHNIS.....	4
TABELLENVERZEICHNIS.....	4
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	4
1. VORBEMERKUNGEN	5
2. VERWENDETE UNTERLAGEN	6
3. BESCHREIBUNG DES PROJEKTGEBIETES UND DER BAUMASSNAHME.....	7
3.1 Lage und Bestand	7
3.2 Geplante Bebauung	8
4. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	10
4.1 Überprüfung der Bohransatzpunkte auf Kampfmittel	10
4.2 Felduntersuchungen.....	10
4.3 Laboruntersuchungen.....	10
4.4 Auswertung und Darstellung	11
5. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE	11
5.1 Allgemeine Geologie	11
5.2 Örtliche geologische Situation/Schichtenfolge	12
5.2.1 Schichtenfolge.....	12
5.2.2 Schicht 1: Künstliche Auffüllungen/ Oberböden	12
5.2.3 Schicht 2: Tone (Tertiär).....	12
5.2.4 Schicht 3: Kalksteine, z. T. entfestigt (Tertiär).....	13
5.3 Baugrundbeurteilung	13
5.4 Bodenkenngößen/Bodenklassen	14
5.4.1 Bodenkenngößen.....	14
5.4.2 Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche	15
5.5 Erdbebenbemessung	17
6. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	17
6.1 Grundwassersituation und -stände.....	17
6.2 Durchlässigkeit des Untergrundes.....	18



7.	ABFALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN.....	18
7.1	Laboruntersuchungen.....	18
7.2	Bewertungsgrundlagen.....	19
7.2.1	Allgemeines.....	19
7.2.2	LAGA „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln M 20 vom 06.11.2003“	20
7.2.3	Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen"	20
7.3	Analyseergebnisse	21
7.4	Ergänzende Hinweise	22
8.	EMPFEHLUNGEN ZUR GRÜNDUNG.....	24
8.1	Allgemeines.....	24
8.2	Gründung nichtunterkellerte Bauweise.....	24
8.3	Gründung unterkellerte Bauweise	25
8.4	Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise	25
8.5	Sonstige Hinweise	25
9.	ABDICHTUNG	26
9.1	Varianten	26
9.2	Beanspruchung	28
9.3	Empfehlung	29
9.3.1	Unterkellerte Bauweise.....	29
9.3.2	Nichtunterkellerte Bauweise	30
10.	ERSTE HINWEISE ZUR PLANUNG UND BAUAUSFÜHRUNG	31
11.	SCHLUSSBEMERKUNG	33



ANLAGENVERZEICHNIS

1.1	Lage der Bodenaufschlüsse
1.2 – 1.4	Geotechnische Längsschnitte
2.1 – 2.7	Bohrprofile nach DIN 4023
2.8 – 2.9	Rammdiagramme nach DIN 4094/ DIN EN ISO 22476
3.1 – 3.7	Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 14688-1/ 14689-1
4	Prüfberichte der laborchemischen Bodenuntersuchungen
5	Protokoll der Kampfmittelfreimessung

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1:	Charakteristische Bodenkenngrößen	15
Tab. 2:	Eigenschaften des Homogenbereichs E1/B1 für Erd- und Bohrarbeiten ..	16
Tab. 3:	Eigenschaften/Kennwerte des Homogenbereichs E2/B2 für Erd- und Bohrarbeiten	16
Tab. 4:	Zusammensetzung der untersuchten Bodenmischprobe und Analyseumfang.....	18
Tab. 5:	Ergebnisse der laborchemischen Untersuchungen.....	22
Tab. 6:	Empfehlungen für Fremd-/Verfüllmassen.....	32

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1:	Großräumige Lage des Projektgrundstücks	7
Abb. 2:	Blick auf das Projektgrundstück aus Richtung Westen	8
Abb. 3:	Vorentwurf des Bebauungsplans [1].....	9
Abb. 4:	Tabelle 1 aus DIN 18533-1: 2017-07	29



1. VORBEMERKUNGEN

Der Magistrat der Stadt Bad Vilbel beabsichtigt auf dem Flurstück 370 (Flur 14, Gemarkung Bad Vilbel) Wohnbebauung ("Carl-Schurz-Siedlung") zu errichten. Geplant ist eine Bebauung mit Einfamilien-, Reihen- und Doppelhäusern.

Die generelle Untergrund- und Grundwassersituation am Projektstandort ist durch eine vom Ingenieurbüro Dr. A. Wolfgang Streim, Frankfurt am Main, im Jahre 1996 durchgeführte Baugrunduntersuchung [2] dem Grunde nach bekannt.

Nach [2] war das Grundstück seinerzeit mit einem Blockheizkraftwerk bestanden, welches mittlerweile rückgebaut wurde.

Konkrete Erkenntnisse zu den im Baufeld anstehenden Untergrund- und Grundwasserverhältnissen waren nicht vorhanden. Aus diesem Grunde wurde die Dr. Hug Geoconsult GmbH vom Bauherrn auf Grundlage des Angebotes vom 15. August 2018 mit der Durchführung einer Baugrunduntersuchung sowie der Erstellung eines geo- und abfalltechnischen Gutachtens beauftragt.

Im vorliegenden Gutachten (1. Bericht) werden die für die Errichtung der geplanten Wohnbebauung aus geo- und abfalltechnischer Sicht ermittelten Ergebnisse zusammenfassend beschrieben, dargestellt und bewertet. Im Detail werden u. a. erste orientierende Empfehlungen und Hinweise zur

- Gründung und Abdichtung der geplanten Bebauung,
- zur Planung und Baudurchführung und
- zur Verwertung der Aushubböden

gegeben.



2. VERWENDETE UNTERLAGEN

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens (1. Bericht) wurden folgende Unterlagen verwendet:

- [1] **Planungsbüro Vollhardt, Marburg:** Bebauungsplan (Vorentwurf), Maßstab 1:500, Stand: November 2017.
- [2] **Dr. A. Wolfgang Streim, Frankfurt am Main:** Gutachten, Bearb.-Nr. 2957-1, Datum: 7. Mai 1996.
- [3] **Hessisches Landesamt für Bodenforschung:** Geologische Karte von Hessen Maßstab 1 : 25.000, Blatt 5818 Frankfurt am Main (Ost) inkl. Beiblätter, Wiesbaden, 1993.
- [4] **Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA):** Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln, 5. erweiterte Auflage, 6. November 2003.
- [5] **Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts (DepV)** vom 29.04.2009, zuletzt geändert am 15. April 2013.
- [6] **Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel:** Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“, Stand 1. September 2018.
- [7] **Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DafStb-Richtlinie):** Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton, Ausgabe 11/2017.
- [8] **Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.:** Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt DWA-A 138, 2008.
- [9] **Dr. Hug Geoconsult GmbH, Oberursel:** Archivunterlagen.



3. BESCHREIBUNG DES PROJEKTGEBIETES UND DER BAUMASSNAHME

3.1 Lage und Bestand

Das gegenständliche Projektgrundstück *Steubenstraße 10* liegt im Bad Vilbeler Stadtteil Heilsberg inmitten eines Wohngebietes.

Die großräumige Lage des Projektgebietes kann der nachfolgenden Abbildung 1 entnommen werden.



Abb. 1: Großräumige Lage des Projektgrundstücks

Die Zufahrt zu dem Grundstück erfolgt über die nordwestlich des Grundstücks liegende Steubenstraße. Auf den unmittelbar angrenzenden Nachbargrundstücken befindet sich überwiegend mehrgeschossige Wohnbebauung.

Nach den Ausführungen in Kap. 1 befand sich seinerzeit ein mittlerweile rückgebautes Blockheizkraftwerk auf dem Grundstück. Zu der Gründungskonstruktion des ehemaligen Bestandes liegen uns keine Informationen vor.



Die vorhandenen Freiflächen sind unbefestigt und mehr oder weniger von Graswuchs eingenommen. Entlang der Grundstücksgrenzen - mit Ausnahme der Nordwestseite - verläuft eine ca. 3 - 4 m hohe und ca. 5 m breite, mit Bäumen bestandene, wallartige, Aufschüttung (siehe Abbildung 2). Nach [2] waren die Geländeaufschüttungen seinerzeit großflächig zur Geländegestaltung eingebracht worden.



Abb. 2: Blick auf das Projektgrundstück aus Richtung Westen

Die Geländehöhen an den Aufschlusspunkten in dem sonst relativ ebenen Gelände variieren zwischen ca. 169,9 mNN (BS 2) und ca. 170,6 mNN (BS 6).

3.2 Geplante Bebauung

Das Areal soll zu einem Wohngebiet entwickelt werden. Die nachfolgende Abbildung 3 zeigt das zur Errichtung der Wohnbebauung geplante Baufeld.

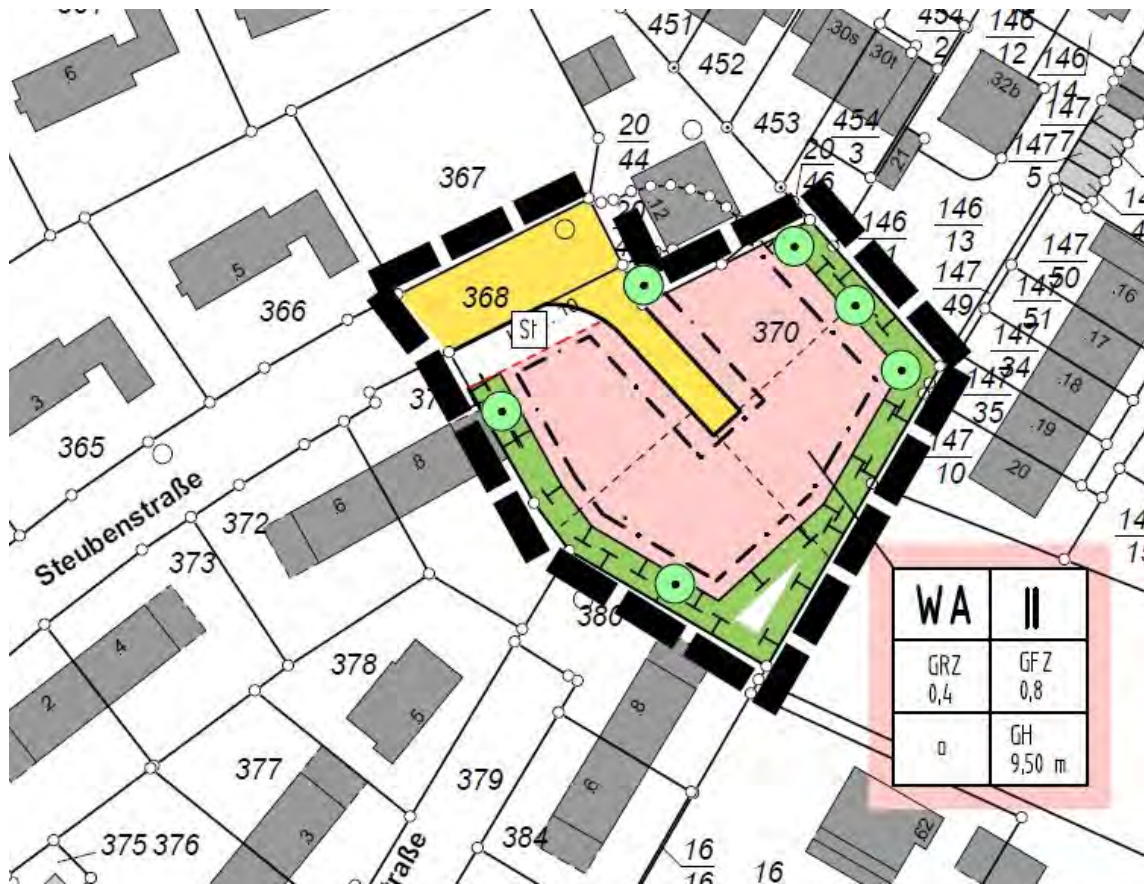


Abb. 3: Vorentwurf des Bebauungsplans [1]

Demnach erfolgt die Erschließung des Areals aus Richtung Norden von der *Steubenstraße* aus.

Nach [1] soll die Wohnbebauung U-förmig um die auf das Grundstück führende Stichstraße errichtet werden.

Die Bebauung soll im Regelfall mit zweigeschossigen Einfamilien-, Reihen- und Doppelhäusern erfolgen.

Details zur geplanten Bebauung (Grundrisse, Anzahl der Ober- und Untergeschosse, Höheneinstellung, Bauwerkslasten) liegen noch nicht vor.



4. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

4.1 Überprüfung der Bohransatzpunkte auf Kampfmittel

Zur Überprüfung der punktuellen Bohransatzpunkte auf Kampfmittel wurden in unserem Auftrag von dem Kampfmittelinformationsservice Kamiserv GmbH, Amberg, geomagnetische Freimessungen vorgenommen.

4.2 Felduntersuchungen

Zur Erkundung der örtlichen Untergrund- und Grundwasserverhältnisse haben wir auf dem Grundstück am 30. November und 3. Dezember 2018 - entgegen der ursprünglichen Beauftragung von insgesamt sieben Sondierungen - in Abstimmung mit Herrn Lich (Städtebau-LICH GmbH) sieben kleinkalibrige Bohrsondierungen mit der Rammkernsonde (BS 1 bis BS 7 nach DIN EN ISO 22475-1, Ø 60/50/40 mm) und zwei Sondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH 1 und DPH 2 nach DIN EN ISO 22476-2) in bis zu ca. 8,0 m Tiefe ausgeführt.

Die Bohrsondierungen BS 5 bis BS 7 mussten aufgrund zu hoher Eindringwiderstände (Kalkstein) in Tiefen zwischen ca. 5,1 m (BS 5) und 7,0 m (BS 6 und BS 7) unter jeweiligem Ansatzpunkt gerätebedingt abgebrochen werden.

Aus dem gewonnenen Bohrgut wurden aus jedem Bohrmeter bzw. bei jedem Schichtwechsel gestörte Bodenproben nach DIN EN ISO 22475-1 entnommen, in unser Erdbaulabor eingeliefert und dort bis auf Weiteres eingelagert.

In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass eingelagertes Probenmaterial in der Regel nach einer Lagerungsdauer von mehr als einem halben Jahr nicht mehr für aussagekräftige abfall-/ umwelttechnische Untersuchungen geeignet ist.

4.3 Laboruntersuchungen

Zur Untersuchung der potentiellen Aushubböden im Hinblick auf die Klärung der Entsorgungs- bzw. Verwertungsmöglichkeiten haben wir aus den im Baufeld anstehenden künstlichen Auffüllungen eine repräsentative Bodenmischprobe zusammengestellt und im Prüflabor chemlab GmbH, Bensheim, auf die Parameter gemäß den Tabellen 1.1 bis 1.3 des Hessischen Merkblatts [6] analysieren lassen.

Zusätzlich wurde der pH-Wert im Feststoff bestimmt, so dass auch eine Bewertung der Ergebnisse gemäß den *Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): 20*,



Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen - Technische Regeln -, November 2003, auf die Parameter der Tabellen II.1.2-2 und II.1.2-3 gemäß LAGA-Boden [4] möglich ist.

4.4 Auswertung und Darstellung

Die Ansatzpunkte der durchgeführten Bodenaufschlüsse wurden von uns nach Lage und Höhe vermessen und lagerichtig in den Übersichtsplan der Anlage 1.1 übernommen.

Höhenbezug haben wir auf einen in der Steubenstraße gelegenen Schachtdeckel des Kanals hergestellt, dessen Höhe nach [2] mit 170,41 mNN angegeben ist.

Zur besseren Veranschaulichung der Untergrundsituation wurden drei geotechnische Längsschnitte angefertigt und als Anlagen 1.2 bis 1.4 dem Gutachten beigefügt. Der Verlauf der Schnittführungen ist in der Anlage 1.1 eingezeichnet.

Die Ergebnisse der Bohrsondierungen sind als Bohrprofile nach DIN EN ISO 22475-1 in Anlage 2 dem Gutachten beigefügt. Hier sind auch die Rammdiagramm der Schweren Rammsondierungen abgelegt.

In Form von Schichtenverzeichnissen nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1 sind die Ergebnisse der bodenmechanischen und geologischen Bodenansprache der Anlage 3 zu entnehmen.

Der Prüfbericht mit den Ergebnissen der chemisch-analytischen Bodenuntersuchungen kann in der Anlage 4 eingesehen werden.

Das Protokoll der Kamiserv GmbH mit den Ergebnissen der geomagnetischen Freimessungen auf Kampfmittel liegt als Anlage 5 bei.

5. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

5.1 Allgemeine Geologie

Nach den Angaben in der geologischen Karte [3] sind im Projektgebiet oberflächennah quartäre Decklehmschichten (Lösse bzw. Lößlehme) zu erwarten, die durch tertiäre Ablagerungen, den sog. Cerithienschichten, unterlagert werden.



5.2 Örtliche geologische Situation/Schichtenfolge

5.2.1 Schichtenfolge

Mit den ausgeführten Erkundungsbohrungen wird der generell erwartete Aufbau des Untergrundes im Wesentlichen bestätigt. Quartäre Decklehmschichten wurden mit den Bohrungen nicht angetroffen. Im Bereich des geplanten Baufensters wurde (von oben nach unten) folgende Schichtenfolge angetroffen (generalisiert):

- **Schicht 1: Künstliche Auffüllungen/ Oberböden**
- **Schicht 2: Tone (Tertiär)**
- **Schicht 3: Kalksteine, z. T. entfestigt (Tertiär)**

Die einzelnen Schichten werden nachfolgend beschrieben. Weitergehende Details können den Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen der Anlagen 2 und 3 entnommen werden.

5.2.2 Schicht 1: Künstliche Auffüllungen/ Oberböden

In den Bohrsondierungen bilden (aufgefüllte) ca. 0,1 m bis 0,2 m dicke, humos belegte Oberboden-Deckschichten den obersten Bodenhorizont.

Bei BS 1 wurden unterhalb des aufgefüllten Oberbodens bis in eine Tiefe von ca. 0,4 m unter Gelände bindige Auffüllböden erbohrt, die bei BS 4 bis in eine Tiefe von ca. 4,5 m unter Ansatzpunkt reichen (siehe auch Anlage 1.3). In die künstlichen Auffüllungen sind Fremdbestandteile in Form von Beton- und Steingutresten eingelagert.

Der natürlich gewachsene Oberboden ist nach DIN 18196 in die Bodengruppe OH einzustufen, der aufgefüllte Oberboden ersatzweise der Bodengruppe [OH]. Die bindigen Auffüllböden sind in Abhängigkeit ihrer Plastizität ersatzweise den Bodengruppen [TM] und [TA] nach DIN 18196 zuzuordnen.

5.2.3 Schicht 2: Tone (Tertiär)

Unterhalb der Oberböden bzw. der künstlichen Auffüllungen folgen bis zur jeweiligen Endteufe der Aufschlüsse tertiäre Böden.

Nach der Bohrgutansprache besitzen die schluffigen Tertiärtone überwiegend ausgeprägt- sowie untergeordnet mittelplastische Eigenschaften und liegen in einem Konsistenzband von steif bis fest vor.



In die Tone sind über die gesamte Aufschlusstiefe verbreitet Kalksteinbruchstücke eingelagert.

Die schluffigen Tone sind nach DIN 18196 in die Bodengruppen TM und TA zu stellen.

5.2.4 Schicht 3: Kalksteine, z. T. entfestigt (Tertiär)

(Verwitterte) tertiäre Kalksteine, die auch der Grund für den erzwungenen Abbruch der Bohrsondierungen BS 5 bis BS 7 sind, wurden im Endteufenbereich der Bohrungen BS 2, BS 5 und BS 7 angetroffen.

In Bohrung BS 2 liegt der Kalkstein vollständig zersetzt in Form von Verwitterungstonen vor.

Die Kalksteine sind je nach Verwitterungsgrad den Bodenklassen 4 bis 7 nach der "alten" DIN 18300: 2012 zuzuordnen.

5.3 Baugrundbeurteilung

Zur Beurteilung der Untergrundverhältnisse im Hinblick auf deren Tragfähigkeitseigenschaften wurden zwei Sondierungen mit der Schwere Rammsonde (DPH) nach DIN EN ISO 22476-1 ausgeführt. Diese bestätigt mehr oder weniger die Bohrgutansprache vor Ort.

Innerhalb der mutmaßlichen Tertiärtone wurden überwiegend Schlagzahlen im Mittel von $N_{10} = 3 - 4$ registriert, was auf eine weiche-steife Konsistenz der Tone schließen lässt.

Hinsichtlich der „Tragfähigkeit“ der bindig geprägten Tertiärböden (Schicht 2) ist festzustellen, dass diese aufgrund ihrer bodenmechanischen Eigenschaften zur Gründung von Bauwerken mäßig geeignet sind.

Gleichwohl sind die Tone in Abhängigkeit des Wassergehaltes bzw. der Konsistenz hinsichtlich ihrer Verformungseigenschaften als kompressibel, d. h. setzungsfähig (zeitlich verzögert), zu bewerten.

Resultierend werden sich die Bauwerkssetzungen zeitlich verzögert einstellen. Erfahrungsgemäß sind nach Herstellung des Rohbaues etwa 70 % der zu erwartenden Gesamtsetzungen eingetreten. Bis zum vollständigen Abklingen der Setzungen können Monate bis Jahre vergehen. Den Tönen ist eine Neigung zum Schrumpfen bei Wasserentzug bzw. zum Wiederaufquellen bei anschließender Wasserzufuhr zu attestie-



ren. Bereits bei geringen Wassergehaltsverlusten können daher in den Tonen (deutliche) Setzungserscheinungen auftreten.

Die angetroffenen Kalksteine können auch an anderer Stelle im Untersuchungsgebiet in dem Tertiärhorizont auftreten. Diese Kalksteinlagen (Schicht 3) sind zwar stellenweise kompakt und hart, stellen aber aufgrund ihrer ausgesprochen heterogenen Ausprägung („Qualität“, Mächtigkeit und räumliche Verteilung) und der „schwimmenden“ Bettung auf den unterlagernden, eher kompressiblen Schichten kein zuverlässiges „Auflager“ im Sinne eines festen Felshorizontes (Grundgebirge) dar.

Die vorhandenen künstlichen Auffüllungen (Schicht 1) stellen grundsätzlich einen sehr inhomogenen und in der Gesamtheit nicht eindeutig zu beurteilenden Untergrund dar, der zur Einleitung konzentrierter Bauwerkslasten nicht oder nur sehr bedingt geeignet ist.

5.4 Bodenkenngrößen/Bodenklassen

5.4.1 Bodenkenngrößen

Den vorbeschriebenen Schichten werden aufgrund der Bohrgutansprache, eigener Kenntnisse der regionalen Untergrundverhältnisse und in der Literatur verfügbarer Erfahrungswerte die in der nachfolgenden Tabelle 1 aufgeführten **charakteristischen Bodenkenngrößen** zugeordnet. Es handelt sich dabei um charakteristische Werte im Sinne der DIN 1054:2010-12, die für Bemessungszwecke mit den entsprechenden Teilsicherheitsbeiwerten zu beaufschlagen sind.

Der Tabelle ist weiterhin eine Einstufung der angetroffenen Böden in die jeweiligen **Bodengruppen nach DIN 18196** zu entnehmen. Die Zuordnung der Auffüllböden zu den Bodengruppen erfolgt dabei ersatzweise. Die Nummerierung der Schichten orientiert sich an den Ausführungen in Kapitel 5.2.

Für erdstatische Berechnungen und Vordimensionierungen sind die Ausführungen in Kapitel 3 der DIN 1054:2010-12 zu berücksichtigen.



Tab. 1: Charakteristische Bodenkenngrößen

Schicht	Boden- gruppe DIN 18196	Boden- klasse DIN 18300: 2012	Wichte		Scherfestigkeit		Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	
			feucht γ_k [kN/m ³]	unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	Reibungs- winkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]		
1a	Oberboden (teilweise aufge- füllt)	[OH], OH	1	18	8	17,5	0	-
1b	Künstliche Auffüllungen, bindig	[TM], [TA]	4, 5	19 - 20 ¹⁾	9 - 10 ¹⁾	22,5 - 25 ¹⁾	0	-
2	Tone, steif bis fest (Tertiär)	TM, TA	4 - 6	19 - 20 ¹⁾	9 - 10 ¹⁾	22,5 - 25 ¹⁾	5 - 15 ¹⁾	15 - 20 ¹⁾
3a	Kalkstein, zersetzt bis entfestigt (Tertiär)	(TM, TA)	4, 5	19 - 20 ¹⁾	9 - 10 ¹⁾	22,5 - 25 ¹⁾	5 - 15 ¹⁾	15 - 20 ¹⁾
3b	Kalkstein, angewittert (Tertiär)	-	6, 7	21 - 22 ¹⁾	11 - 12 ¹⁾	32,5 - 35 ¹⁾²⁾	7,5 - 15 ¹⁾²⁾	100 - 200 ¹⁾³⁾
¹⁾ abhängig von der jeweiligen Zusammensetzung bzw. Lagerungsdichte/ Konsistenz								
²⁾ „Gebirgskennwerte“ für erdstatische Berechnungen								

5.4.2 Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche

Die Eigenschaften und Kennwerte der ausführungsrelevanten Schichten haben wir im Hinblick auf die anstehenden Aushub- und Verfüllarbeiten gemäß DIN 18300:2015 (Erdarbeiten) und DIN 18301:2015 (Bohrarbeiten) zu Homogenbereichen, d. h. zu Böden mit für die Ausführung vergleichbaren bodenmechanischen Eigenschaften, zusammengefasst.

Die jeweiligen Eigenschaften der Homogenbereiche sind in den Tabellen 2 und 3 beschrieben. Die Einteilung ist im Zuge der weiteren Planungen zu überprüfen und ggf. an die jeweils geplanten Bau- und Bauhilfsmaßnahmen anzupassen.



Tab. 2: Eigenschaften des Homogenbereichs 1 für Erd- und Bohrarbeiten

Eigenschaft	Homogenbereich
	E1 / B1
Schicht	1b, 2, 3a
Ortsübliche Bezeichnung	bindige Auffüllungen/ Tertiärtonne/ Verwitterungstone
Korngrößenverteilung	n. b.
Stein- und Blockanteile [%]	n. b. (< 10)
Wichte [kN/m³]	19 - 20
undrainierte Scherfestigkeit [kN/m²]	0 - 120
Kohäsion [kN/m²]	0 - 20
Wassergehalt [%]	n. b.
Plastizitätszahl [%]	n. b.
Konsistenz	weich-steif bis fest
Konsistenzzahl [-]	n. b.
Lagerungsdichte [-]	-
organischer Anteil [%]	n. b. (0)
Abrasivität	schwach abrasiv bis abrasiv
Bodengruppe nach DIN 18196 [-]	[TM], [TA], TM, TA
Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]	siehe Kap. 6.2
Umweltrelevante Inhaltsstoffe	siehe Kap. 7
n. b. = nicht bestimmt/große Streuung möglich	
E = Erdarbeiten; B = Bohrarbeiten	
Hinweis: DIN 18300:2016 (Erdarbeiten) gilt nicht für Oberboden	

Tab. 3: Eigenschaften/Kennwerte des Homogenbereichs 2 für Erd- und Bohrarbeiten

Eigenschaft	Homogenbereich
	E2 / B2
Ortsübliche Bezeichnung	Fels
Benennung von Fels]	Kalkstein
Dichte [kN/m³]	2,1 - 2,3
Verwitterung [-]	verwittert
Druckfestigkeit [MN/m²]	n. b.
Trennflächenrichtung [-]	n. b.
Trennflächenabstand [-]	n. b.
Gesteinskörperform [-]	n. b.
Gebirgsdurchlässigkeit	n. b.
Abrasivität	abrasiv bis stark abrasiv
n. b. = nicht bestimmt/große Streuung möglich	



Zusätzlich haben wir in der Tabelle 1 in Kap. 5.4.1 informativ auch die Bodenklassen (der nicht mehr gültigen) DIN 18300:2012 aufgeführt.

Die Angabe der Spannbreiten für die Werte erfolgt anhand der Bohrgutansprache sowie unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten und Literaturangaben.

Abweichungen des Baugrundes von den angegebenen Bandbreiten, insbesondere der abgeschätzten Werte aufgrund von Erfahrungen und Literaturangaben, sind nicht auszuschließen.

Die Angabe einzelner Parameter kann bei Bedarf evtl. baubegleitend präzisiert werden. Für detaillierte Angaben sind weitere Untersuchungen/Laborversuche erforderlich.

5.5 Erdbebenbemessung

Im Hinblick auf die Erdbebenbemessung sind generell die Ausführungen der DIN EN 1998-1: 2010-12 zu beachten. Gemäß nationalem Anhang DIN EN 1998-1/NA:2011-01 ist der betreffende Bad Vilbeler Stadtteil in die Erdbebenzone 0 einzustufen. Bei der Bemessung sind die Untergrundklasse T und die Baugrundklasse B anzusetzen.

6. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

6.1 Grundwassersituation und -stände

Gemäß den Angaben im Online-Portal des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) befindet sich das Projektgebiet innerhalb eines Wasserschutzgebietes der Zone III bzw. IIIA sowie eines Heilquellenschutzgebietes der Zone I.

In den tertiären Tonen sind Wasserführungen primär an die in den bindigen Böden eingelagerten Kalkstein- sowie die Kies/Sand-Lagen gebunden. Die in den Bohrungen dominierenden Tone sind quasi wasserundurchlässig.

Gemäß den Darstellungen im Beiblatt 3 zur geologischen Karte [3] sind Wasserführungen in einem Tiefenbereich von *überwiegend 5 bis 15 m* unter Gelände zu erwarten.

Im Rahmen der Geländearbeiten Anfang Dezember 2018 wurde über die aufgeschlossenen Bohrtiefen kein Grund- bzw. Schichtenwasser festgestellt. Die geförderteten Bodenproben waren als überwiegend schwach feucht zu bezeichnen.



Ein Grundwasserkörper im herkömmlichen Sinne ist somit im Untersuchungsgebiet im bauwerksrelevanten Tiefenbereich nicht vorhanden.

Gleichwohl muss bei Erdarbeiten generell mit unregelmäßig eingelagerten, wasserführenden Schichten gerechnet werden, die Wasser mit i. d. R. geringer Ergiebigkeit führen können.

6.2 Durchlässigkeit des Untergrundes

Es können für die anstehenden Tertiärböden Bandbreiten der Durchlässigkeiten von $k_f \approx 1 \cdot 10^{-8}$ m/s bis $k_f \approx 1 \cdot 10^{-10}$ m/s angenommen werden:

7. ABFALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN

7.1 Laboruntersuchungen

Im Zusammenhang mit der abfalltechnischen Deklaration des potentiellen Aushubmaterials wurden zwei Bodenmischproben einer Komplettanalytik gemäß der Parameterlisten der Technischen Regeln der LAGA M20 [4] und des Merkblattes "Entsorgung von Bauabfällen" [6] unterzogen.

Die Mischprobe MP 1 wurde aus den künstlichen Auffüllungen, die Mischprobe MP 2 aus den Tertiärtonen des potentiell aushubrelevanten Bereichs gewonnen. Die zur Erstellung der Mischproben verwendeten Einzelproben sowie der Analysenumfang der Mischproben sind aus der Tabelle 4 ersichtlich.

Tab. 4: Zusammensetzung der untersuchten Bodenmischproben und Analyseumfang

Mischprobe	untersuchtes Material	Verwendete Einzelproben			Untersuchungsumfang
		Bohrung	Probe Nr.	Tiefe [m unter GOK]	
MP 1	Künstliche Auffüllungen (Schicht 1)	BS 1	G 2	0,1 - 0,4	LAGA (Tab. II.1.2-2.3), Merkblatt (Tab. 1.1 - 1.3)
		BS 4	G 2 - G 5	0,2 - 4,0	
MP 2	Tertiärtonen (Schicht 2)	BS 1	G 3 - G 6	0,4 - 4,0	LAGA (Tab. II.1.2-2.3), Merkblatt (Tab. 1.1 - 1.3)
		BS 2	G 2 - G 5	0,1 - 4,0	
		BS 3	G 2 - G 5	0,1 - 4,0	
		BS 5	G 2 - G 5	0,2 - 4,0	
		BS 6	G 2 - G 5	0,2 - 4,0	
		BS 7	G 2 - G 5	0,1 - 4,0	



Die chemischen Laboruntersuchungen wurden vom Prüflabor der chemlab GmbH in Bensheim ausgeführt. Die Prüfberichte des Labors sind zusammen mit den jeweiligen Analyseverfahren als Anlage 4 beigefügt.

7.2 Bewertungsgrundlagen

7.2.1 Allgemeines

Zur abfalltechnischen Bewertung von Schadstoffgehalten im Boden und/oder in einem Bauschutt werden im Hinblick auf eine offene Verwertung (d. h. außerhalb von Deponien und Tagebauen/sonstigen Abgrabungen) des Materials zumindest bislang primär die Zuordnungswerte der LAGA „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln“ [4] herangezogen.

Außerdem wird in Hessen bei der Einstufung eines Ausbaumaterials in zunehmenden Maße alternativ zur LAGA das Merkblatt der hessischen Regierungspräsidien "Entsorgung von Bauabfällen" [6] verwendet bzw. dieses dient in der Entsorgungspraxis meist als Kriterium für die Verwertung.

Erfolgt eine deponietechnische Verwertung, ist zur Einstufung des Materials in die verschiedenen Deponieklassen die "Deponieverordnung (DepV)" [5] heranzuziehen. Eine deponietechnische Verwertung wird in der Regel immer erforderlich, wenn die Zuordnungswerte der LAGA bzw. des genannten Merkblatts für Material der Einbauklasse Z 2 überschritten sind. In den meisten Fällen kann auch ein Material der Einbauklasse Z 2 ohne weitere Vorbehandlung keiner offenen Verwertung mehr zugeführt werden und ist dann ebenfalls unter Berücksichtigung der DepV einzustufen.

Entsprechendes gilt auch für Böden, die aus bodenmechanischer Sicht für eine Verwertung nicht geeignet sind (z. B. breiige oder stark organische Böden).

Nachfolgend werden die im vorliegenden Fall aufgrund der ermittelten Untersuchungsergebnisse relevanten abfalltechnischen Bewertungsgrundlagen im Detail erläutert.

In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass bei dem hier gegenständlichen Projekt aus den oben genannten Gründen der Analysenumfang und dementsprechend auch die Darstellung und Auswertung der ermittelten Analyseergebnisse sowohl unter Grundlage der Kriterien der LAGA [4] als auch des Merkblattes [6] vorgenommen wurde/wird.



7.2.2 LAGA „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln M 20 vom 06.11.2003“

In den in Hessen in der Regel zu Grunde gelegten Technischen Regeln der „LAGA-Version“ von 2003 (in Verbindung mit den Zuordnungswerten der LAGA von 1997) sind für eine umfangreiche Parameterliste verschiedene Zuordnungswerte (Z 0 bis Z 2) angegeben, nach denen die „Einbauklassen (EK)“ u. a. für Aushubböden und Bauschutt festgelegt werden. Die einzelnen Einbauklassen haben im Hinblick auf die Anforderungen an die Verwertung folgende Bedeutung:

- EK Z 0: Uneingeschränkter Einbau ist in der Regel möglich. Die bodenmechanischen Eigenschaften und die Zusammensetzung der betreffenden Materialien sind bei der Auswahl der Verwertungsstelle allerdings auch zu berücksichtigen.
- EK Z 1: In der Regel eingeschränkter offener Einbau (z. B. in hydrogeologisch günstigen, gegebenenfalls auch in hydrogeologisch ungünstigen Gebieten) möglich; es wird dabei noch in die Einbauklassen Z 1.1 und Z 1.2 unterschieden.
- EK Z 2: Eingeschränkter offener Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (z. B. als Lärmschutzwand, Straßentragschicht in hydrogeologisch günstigen Gebieten) ist in Abstimmung mit der Abfallbehörde gegebenenfalls möglich; alternativ dazu erfolgt eine deponietechnische Verwertung.

7.2.3 Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen"

Das Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" wurde von den Regierungspräsidien in Hessen herausgegeben und soll als Leitfaden für eine ordnungsgemäße Einstufung, Beprobung, Trennung und Entsorgung von Bauabfällen dienen.

In dem Merkblatt sind für Bodenmaterial und für Bauschutt analog zur LAGA [4] ebenfalls Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 zur Festlegung von Einbauklassen angegeben, die dem Grunde nach die gleiche Bedeutung haben, wie diese voranstehend schon zur LAGA erläutert wurde.

Die Zuordnungswerte für den Bodenfeststoff bezüglich der Einbauklasse Z 0 sind dabei bodenartenspezifisch. Es wird diesbezüglich zwischen den Bodenarten Ton, Lehm/Schluff und Sand unterschieden. Für Bodenmaterial, das nicht bodenartenspezifisch zugeordnet werden kann bzw. wenn es sich um ein Gemisch aus verschiedenen Bodenarten handelt, gelten generell die Zuordnungswerte Z 0 für Lehm/Schluff.



Für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht und vorbehaltlich der Einhaltung von weiteren Randbedingungen sind für den Bodenfeststoff zudem noch bodenartenunabhängige Zuordnungswerte Z 0* angegeben.

Die Einstufung der im Bodeneluat ermittelten Messwerte in die Einbauklasse Z 0 erfolgt ebenfalls unabhängig von der Bodenart auf Grundlage von einheitlichen Zuordnungswerten Z 0.

Für den eingeschränkten offenen Bodeneinbau sind für den Bodenfeststoff Zuordnungswerte Z 1 angegeben. Es wird dabei anders als bei der LAGA 2003 nicht zwischen Zuordnungswerten Z 1.1 und Z 1.2 unterschieden. Für die Eluatkonzentrationen erfolgt dagegen eine Differenzierung in Z 1.1 und Z 1.2.

Die Obergrenze für den Bodeneinbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen stellen analog zur LAGA die Zuordnungswerte Z 2 (Bodenfeststoff und Bodeneluat) dar.

Durch die voranstehend erläuterten teilweise im Vergleich zur LAGA (2003) nicht identischen Zuordnungswerte kann es folgerichtig bei Anwendung des Merkblattes auch zu unterschiedlichen (von der LAGA abweichenden) Einstufungen in die Einbauklassen kommen.

Im Vorfeld einer geplanten Entsorgungsmaßnahme ist es daher ratsam, rechtzeitig zu klären, über welche Annahmekriterien die vorgesehene Entsorgungsstelle verfügt bzw. welche Einstufungen der Annahme zu Grunde gelegt werden.

7.3 Analyseergebnisse

Zum jetzigen Zeitpunkt ist die genaue Entsorgungsstelle für den später potenziell anfallenden Ausbauboden noch nicht bekannt. Als Grundlage für die Bewertung der durchgeführten Analytik werden daher das hessische Merkblatt sowie die LAGA-Richtlinie gewählt.

Zur umfänglichen Ansicht aller Messwerte verweisen wir auf den betreffenden Laborbericht Nr. 18126850.1 in Anlage 4.

Die nachfolgende Tabelle 5 zeigt eine Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse. Dabei sind exemplarisch jeweils die Parameter oberhalb der jeweiligen Zuordnungswerte für die Einbauklasse Z 0 nach LAGA bzw. Z 0* nach Merkblatt aufgelistet.



Tab. 5: Ergebnisse der laborchemischen Untersuchungen

Probe	untersuchtes Material	Parameter oberhalb der Zuordnungswerte Z 0 (LAGA) bzw. Z 0* (Merkblatt)	Zuordnung nach	
			Merkblatt	LAGA
MP 1 (0,1 m - 4,0 m)	Künstliche Auffüllungen (Schicht 1)	Summengehalt PAK (Z 1.1) Arsen (Z 1.1)	Z 1	Z 1.1
MP 2 (0,1 m - 4,0 m)	Tertiärtone (Schicht 2)	Arsen (Z 1.2)	Z 1	Z 1.2

Bei den chemisch-analytischen Untersuchungen der künstlichen Auffüllungen (MP 1) wurden leicht erhöhte Werte für den Summengehalt an PAK sowie für Arsen im Feststoff nachgewiesen.

In den Analyseergebnissen der Mischprobe MP 2 wurden erhöhte Werte für Arsen (vermutlich geogen bedingt) im Feststoff festgestellt.

Die orientierend untersuchten, künstlichen Auffüllungen (MP 1) und Tertiärtone (MP 2) sind nach LAGA-Boden formal in die **Einbauklasse Z 1.1** (MP 1) bzw. **Z 1.2** (MP 2) und nach dem Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" (vgl. hierzu auch die Ausführungen in Kapitel 7.2) in die **Einbauklasse Z 1** (MP 1 und MP 2) einzustufen und können unter Beachtung der Hinweise in Kapitel 7.2 verwertet werden.

7.4 Ergänzende Hinweise

Die im Hinblick auf Planungs- und Kostensicherheit orientierend durchgeführten abfalltechnischen Untersuchungen der künstlichen Auffüllungen sind nicht als vollständige Deklaration des gesamten späteren Aushubmaterials zu verstehen, insbesondere bei vorgesehener Deponierung. Aus diesem Grund kann es bei der Umsetzung der Maßnahme zu Verschiebungen bezüglich der Zuordnung des Aushubmaterials in die Deponie- bzw. Einbauklassen kommen.

Wir raten daher an, bei der Ausschreibung der Erdbaumaßnahmen auch die Entsorgung von Aushubmaterial der Deponie-/Einbauklassen, die mit den Untersuchungen nicht festgestellt wurden, in einem gewissen Umfang als Bedarfsposition mit Gesamtpreisberechnung zu berücksichtigen.



Des Weiteren sollten in den Vorbemerkungen zu den „Entsorgungspositionen“ die über die LAGA/DepV hinaus bestehenden einstufigsrelevanten Randbedingungen (z. B. Interpretation DepV und Abfallverzeichnisverordnung, landesspezifische Regelungen, Ausnahmebestimmungen, etc.) klar festgelegt werden. Insbesondere sollte - da sowohl die LAGA-Richtlinie [4] als auch das Merkblatt [6] gleichberechtigt nebeneinander existieren - im Vorfeld die Bewertungsgrundlage (Vertragsgrundlage) geklärt werden.

Dies ist maßgeblich für die spätere Abrechnung/Vergütung, dem Grunde nach unabhängig davon, auf welcher Basis und Einstufung welcher Entsorgungsstelle das Material letztendlich angedient wird. Welche der vorliegenden Deklarationsanalysen (LAGA oder Merkblatt) bei der Andienung der Ausbaumaterialien zur Anwendung kommt, hängt letztendlich von den Annahmekriterien bzw. den entsprechenden Vorgaben der für die Entsorgung vorgesehenen Annahmestelle ab.

Ein Mehrvergütungsanspruch des Unternehmers kann dann daraus nicht abgeleitet werden, wenn die Abrechnungsgrundlage (LAGA oder Merkblatt, s. o.) vertraglich fixiert ist.

Es wird - je nach Verwertungsstelle - ggf. nur mit ergänzenden abfalltechnischen Untersuchungen möglich sein, das Material den jeweiligen Annahmekriterien entsprechend zu deklarieren. Derartige Untersuchungen sollten in die Bauausführung verlagert werden (**Raster-** oder **Haufwerksbeprobung** im Zuge der Bauausführung). Auch kann es ggf. erforderlich sein, dem jeweiligen Betreiber der Verwertungsstelle weitere Angaben zum Aushubmaterial noch vorzulegen (Abfallcharakteristik, Probenahmeprotokoll in Anlehnung an LAGA PN 98).

Der entsprechende Aufwand (Baggerschürfe, Separierung) sowie die hieraus resultierenden Konsequenzen für den Bauablauf (Termine) sind im Leistungsverzeichnis zu berücksichtigen. Die fachtechnische Begleitung (Probenahme, Analytik, Erstellen des Aushubplanes, ggf. Überwachung der Aushubarbeiten) sollte bauseits erfolgen.



8. EMPFEHLUNGEN ZUR GRÜNDUNG

8.1 Allgemeines

Details zur geplanten Bebauung liegen für das gegenständliche Areal noch nicht vor.

Bei den weiteren Ausführungen sind wir daher vorläufig von einer zweigeschossigen Bebauung mit/ohne Untergeschoss und einer maximalen Eingriffstiefe von etwa 2,5 m bis 3,0 m in das bestehende Gelände ausgegangen.

Insofern werden in den nachfolgenden Kapiteln Empfehlungen für Bauweisen mit und ohne Kellergeschoss ausgesprochen. Bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen sollten dabei im Hinblick auf ein bauwerksverträgliches Setzungsverhalten „Mischformen“, also Teilunterkellerungen, vermieden werden.

Im planmäßigen Gründungsniveau stehen nach den Ergebnissen aus der Baugrunduntersuchung sowohl bei unterkellelter wie auch bei nichtunterkellelter Bauweise verbreitet die tertiären Tone an, die für eine Überbauung geeignet sind.

Die im Bereich von BS 4 anstehenden, bis in ca. 4,5 m Tiefe reichenden, künstlichen Auffüllungen sind zum Lastabtrag dem Grunde nach ungeeignet. Zur räumlichen Eingrenzung der angetroffenen Auffüllungen empfehlen wir dringend, zur Abgrenzung des Auffüllkörpers zusätzliche Sondierungen auszuführen, um den Umfang von ggf. erforderlichen Sondergründungsmaßnahmen (Bodenverbesserung, Pfahlgründung, Brunnengründung) im Vorfeld besser einschätzen und präzisieren zu können.

8.2 Gründung nichtunterkellerte Bauweise

Bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen sind Flach-/Flächengründungen in Form von

- Einzel- und Streifenfundamenten (V 1) oder
- lastabtragenden Bodenplatten bzw. Flächengründungen (V2)

aus geotechnischer Sicht grundsätzlich möglich, wenn diese durchgehend im gewachsenen Baugrund abgesetzt werden.

Nach derzeitiger Beurteilung werden - in Abhängigkeit des jeweiligen Bauwerksentwurfs - vermutlich beide Varianten (V1 und V2) ausführbar sein, wobei aufgrund der



Setzungsempfindlichkeit der Tone generell Flächengründungen (Bodenplatten) zu präferieren sind.

Die Notwendigkeit von Bodenaustauschmaßnahmen bzw. Sondergründungsmaßnahmen sehen wir derzeit nur in solchen Bereichen, in denen die künstlichen Auffüllungen unter die geplanten Gründungssohlen reichen (Bohrung BS 4).

8.3 Gründung unterkellerte Bauweise

Bei einer unverbindlich abgeschätzten Einbindetiefe der Kellergeschosse von etwa 2,5 m bis 3,0 m (einschließlich Bodenplatte) in das bestehende Gelände kommen die Gründungssohlen der Neubauten durchgängig - mit Ausnahme des Bereichs bei BS 4 - innerhalb der tertiären Tone zu liegen.

Insofern bieten sich aus wirtschaftlichen und abdichtungstechnischen Gesichtspunkten (vgl. auch Kapitel 9) Flächengründungen der Gebäude auf lastabtragenden Bodenplatten an.

Die Bodenplatten können nach dem Bettungsmodulverfahren bemessen werden.

Auch bei unterkellerten Bauweisen wären im Bereich von BS 4 ggf. Sondergründungsmaßnahmen erforderlich.

8.4 Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise

Dem Grunde nach sind bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen sowohl für unterkellerte wie auch für nichtunterkellerte Bauweisen herkömmliche Gründungen mehr oder weniger problemlos möglich.

Das Erfordernis von Sondergründungsmaßnahmen (z. B. Baugrundverbesserung oder Pfahlgründung) können sich ggf. nur im Bereich von Bohrung BS 4 ergeben.

Die im Detail erforderlichen Gründungsmaßnahmen müssen in Abhängigkeit der Bauwerkskonstruktion, der Höheneinstellung der Gebäude, der zu erwartenden Bauwerkslasten und den daraus resultierenden Setzungen (Boden-Bauwerk-Interaktion) projektspezifisch zu gegebener Zeit jeweils noch festgelegt werden.

8.5 Sonstige Hinweise

Die Gründungssohlen der Neubauten müssen entsprechend den Forderungen der DIN 1054: 2010-12 in frostfreier Tiefe liegen, wenn die Frostsicherheit des Untergrunds



nicht auf andere Weise nachgewiesen werden kann. Bei Unterschreitung der frostfreien Einbindetiefe in das vorhandene/geplante Gelände im Randbereich sind hier entsprechende Frostschürzen auszubilden, die mindestens 0,8 m in das Erdreich einbinden.

Die letzten 40 cm bis 60 cm des Bodenabtrages sind rückschreitend mit einer Baggerschaufel mit glatter Schneide so sorgfältig wie möglich abzuziehen, um Strukturstörungen des anstehenden Bodens in der Gründungsebene zu vermeiden. Die ordnungsgemäß hergestellten Baugruben-/Gründungssohlen (Feinplanien) dürfen mit schwerem Gerät nicht befahren werden, sind durch den Baugrundsachverständigen abzunehmen und unmittelbar nach Fertigstellung durch die Sauberkeitsschicht zu versiegeln.

Sollten im Zuge der Erdarbeiten in Bereichen der Gründungssohlen Zonen angetroffen werden, die selbst Mindestanforderungen an die Tragfähigkeit nicht erfüllen (z. B. durch Wasserführungen aufgeweichte, weich-breilige Böden, Reste einer künstlichen Auffüllungen) bzw. durch unsachgemäßen Aushub aufgelockerte Sohlflächen, so sind diese durch geeignetes Material (bei kleineren Flächen vorzugsweise Füllbeton) auszutauschen.

Wenngleich die vorliegenden Bohrergergebnisse das Vorhandensein von geringer verwitterten Kalksteinen im aushubrelevanten Tiefenbereich des Kellergeschosses nicht erwarten lassen, muss mit dem unsystematischen Vorhandensein geringer verwitterter Horizonte bei den vorliegenden geologischen Rahmenbedingungen generell in allen Tiefenlagen gerechnet werden.

9. ABDICHTUNG

9.1 Varianten

Je nach hydrogeologischer Situation und Bauwerkseinbindung in den Baugrund kommen nach DIN 18533-1:2017-07 verschiedene Möglichkeiten der Abdichtung in Betracht.

Die erforderliche Abdichtung richtet sich vorrangig danach, ob das Bauwerk ober- oder unterhalb des Bemessungsgrundwasserstandes liegt und ob in den Arbeitsräumen um das Bauwerk Dränagen nach DIN 4095 vorgesehen sind oder nicht.



Liegt die Bauwerkssohle (Abdichtungsebene) **unterhalb** des Bemessungsgrundwasserstandes, ist eine Abdichtung nach Einwirkungsklasse W2-E (drückendes Wasser) obligatorisch. Es muss dann lediglich noch nach mäßiger (W2.1-E) oder hoher Einwirkung (W2.2-E) unterschieden werden. Im Hinblick auf die Abdichtungs Ausführung kann gemäß Tabellen 5 oder 6 nach DIN 18533-1 oder nach den unten stehenden Varianten V1 oder V2 verfahren werden.

Liegt das Bauwerk bzw. dessen Sohle dagegen **oberhalb** des Bemessungsgrundwasserstandes, können folgende Varianten angewendet werden.

A1) Mit Dränung nach DIN 4095:

Abdichtung der erdberührten Wände und Bodenplatten gegen Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser gemäß DIN 18533-1, Einwirkungsklasse W1.2-E.

A2) Ohne Dränung:

Abdichtung der erdberührten Wände und Bodenplatten gegen drückendes Wasser (Grund-, Hoch- oder Stauwasser) nach DIN 18533-1, Einwirkungsklasse W2-E.

zu A1:

Bei einer vorgesehenen Dränung der Arbeitsräume sind die Dränagen an eine dauerhaft funktionstüchtige Vorflut (Kanal, Zisterne, o. ä.) anzuschließen, wobei grundsätzlich entsprechende Genehmigungen einzuholen sind.

zu A2:

Nach DIN 18533-1 ist das Bauwerk allseitig (Wände, Bodenplatte) auf der dem Wasser zugewandten Seite mit der Abdichtung zu umschließen.

Dabei ist die Einwirkungsklasse W2.1-E maßgebend für Einbindetiefen bis 3 m. Bindet das Bauwerk tiefer als 3 m ein, ist gemäß DIN 18533-1 die Wassereinwirkungsklasse W2.2-E zu berücksichtigen.

Generell kommen als **Alternativen/Varianten** zu Abdichtungen nach DIN 18533-1 folgende Möglichkeiten in Betracht, wenn die jeweilige Gleichwertigkeit beachtet und nachgewiesen wird.



- V1) Ausführung der Bodenplatte in Beton mit hohem Wassereindringwiderstand gemäß WU-Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DafStb) und Abdichtung der erdberührten Außenwände nach DIN 18533-1, Einwirkungsklasse W2-E.
- V2) Ausführung der Bodenplatten und der erdberührten Außenwände in WU-Beton gemäß WU-Richtlinie ("Weiße Wanne").

Bei der Ausbildung und Bemessung von Bauteilen aus Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton/Weiße Wanne) sind grundsätzlich die Regeln der WU-Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DafStb) [7] einzuhalten.

Es ist für die Bemessung des WU-Betonbauwerkes die Beanspruchungsklasse 1 *Druckwasser* zu wählen.

Weitere bemessungsrelevante Aspekte (Nutzungsanforderungen, Nutzungsklassen etc.) sind planerisch gemäß der in [7] in Kapitel 4 aufgeführten Auflistung zu berücksichtigen.

9.2 Beanspruchung

Nach DIN 18533-1:2017-07 ist unter den hier gegebenen Voraussetzungen („*wenig wasserdurchlässiger Baugrund*") damit zu rechnen, dass in die ehemaligen, verfüllten Arbeitsräume eindringendes Wasser sich vor den Bauteilen zeitweise aufstaut und als drückendes Wasser wirkt.

Damit kommen zum Schutz der in den Baugrund einbindenden Bauteile bei dem gegenständlichen Bauvorhaben nach DIN 18533-1 die in nachfolgender Tabelle kenntlich gemachten und oben erläuterten, grundsätzlichen Möglichkeiten der Abdichtung in Betracht.



Tabelle 1 — Wassereinwirkungsklassen

Nr.	1	2	3	4
	Klasse	Art der Einwirkung	Beschreibung	Abdichtung nach
1	W1-E	Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser	5.1.2.1	8.5
2	W1.1-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden	5.1.2.2	8.5.1
3	W1.2-E	Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung	5.1.2.3	8.5.1
4	W2-E	Drückendes Wasser	5.1.3.1	8.6
5	W2.1-E	Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe	5.1.3.2	8.6.1
6	W2.2-E	Hohe Einwirkung von drückendem Wasser > 3 m Eintauchtiefe	5.1.3.3	8.6.2
7	W3-E	Nicht drückendes Wasser auf erdüberschütteten Decken	5.1.4	8.7
8	W4-E	Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden	5.1.5	8.8

Abb. 4: Tabelle 1 aus DIN 18533-1: 2017-07

9.3 Empfehlung

9.3.1 Unterkellerte Bauweise

Wenn eine immer verfügbare Vorflut gewährleistet werden kann, wäre die Ausführung der Abdichtung gemäß Wassereinwirkungsklasse W1.2-E in Verbindung mit einer Drainage möglich und ausreichend.

Die Bemessung der Drainage ist in DIN 4095 (Dränung zum Schutz baulicher Anlagen) geregelt.

Wenn eine Drainage nicht ausgeführt werden kann oder soll (z. B. fehlende Vorflut), empfehlen wir für die erdberührenden Bauteile alternativ eine Abdichtung gemäß Variante (V1) oder (V2).

Es ist dann ein möglicher Wassereinstau am Bauwerk zu berücksichtigen. Dessen Höhe ist zuverlässig nicht zu prognostizieren, so dass in DIN 18533-1 im Allgemeinen die Berücksichtigung eines Einstaus bis zur jeweiligen OK Gelände empfohlen wird.

Objektbezogen können abweichende Bemessungswasserstände angegeben werden, was wir im vorliegenden Fall für vertretbar erachten. Es kann hier dementsprechend bei den weiteren Planungen im Hinblick auf ggf. in den ehemaligen Arbeitsräumen der Baugrube temporär aufstauendes Wasser ein „Bemessungswasserstand“ (Wasser-



druck auf das Bauwerk, Auftrieb) von ca. 1,5 m über OK Bodenplatte der jeweiligen Untergeschossebene berücksichtigt werden.

Durchdringungen, Bewegungsfugen, Lichtschächte, Treppenabgänge etc. sind gemäß DIN 18533-1 in die Abdichtungsplanung zu integrieren. Dabei muss berücksichtigt werden, dass sich Sickerwasser auch oberhalb des angegebenen "Bemessungswasserstandes" aufstauen kann und dies durch entsprechende Maßnahmen (wie z. B. durchlässig verfüllter Arbeitsraum, Sickerelemente, Filterschichten) dauerhaft zu verhindern ist. Werden derartige, dauerhaft wirksame Vorkehrungen nicht getroffen, ist im Zusammenhang mit den Abdichtungserfordernissen möglicher Einstau von Wasser bis Oberkante Gelände zu berücksichtigen.

9.3.2 Nichtunterkellerte Bauweise

Die Abdichtungsebene des nicht unterkellerten Gebäudes liegt $\geq 0,5$ m oberhalb des Bemessungswasserstandes.

Damit ist nach DIN 18533-1:2017-07 die Einwirkung aus dem Baugrund dem Grunde nach auf Bodenfeuchte und nicht drückendes Grundwasser (Wassereinwirkungsklasse W1-E) beschränkt.

Es kann die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E dann gewählt werden, wenn stark wasserundurchlässiger Baugrund vorhanden ist (was hier aber nicht gegeben ist) oder Bodenaustausch (z.B. kapillarbrechende Schicht/Schüttung mit $k_f > 10^{-4}$ m/s) mit einer Dicke von mindestens 15 cm unter der Bodenplatte angeordnet wird.

Ansonsten (wasserundurchlässiger Baugrund, hier: Ton) kann die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E, allerdings nur in Verbindung mit einer sachgerechten Dränung nach DIN 4095, angesetzt werden.

In allen anderen Fällen, und dies gilt insbesondere auch für in das Erdreich einbindende Gebäudeteile (z. B. Unterfahrten, Pumpensümpfe, Leitungskanäle) sowie erdangeschüttete Außenwände, ist die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E zu berücksichtigen oder Beton mit hohem Wassereindringwiderstand nach WU-Richtlinie auszuführen.



10. ERSTE HINWEISE ZUR PLANUNG UND BAUAUSFÜHRUNG

Soweit im Moment zu beurteilen, erlauben die Platzverhältnisse auf dem Gelände größtenteils die Ausbildung von geböschten Baugruben. Bei der Herstellung der **Böschungen** sind die Bestimmungen der DIN 4124 zu beachten.

In den aushubrelevanten (aber nur nachrangig vorkommenden) Auffüllungen sind ohne rechnerischen Nachweis Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ möglich. In den tertiären Tonen darf die Böschungsneigung auf $\beta \leq 60^\circ$ erhöht werden.

Wenn in Teilbereichen ein **Baugrubenverbau** notwendig wird, kann i. d. R. ein „durchlässiger“ Verbau (Trägerbohlwand mit Holzausfachung) eingesetzt werden, der ggf. rückzuverankern ist.

Angesichts der erkundeten Wasserverhältnisse sind während der Erd- bzw. Gründungsarbeiten für die Erstellung der Neubauten **Wasserhaltungsmaßnahmen** im eigentlichen Sinne nicht vorzusehen. Dennoch ist generell mit einem Zutritt von Niederschlagswasser und zufließendem Oberflächen- und Schichtenwasser in der Baugrube zu rechnen, insbesondere bei ungünstigen Witterungsbedingungen.

Zur Fassung und Ableitung des Wassers ist eine offene Wasserhaltungen (Pumpensümpfe, ggf. in Verbindung mit Drainagegräben) möglich und ausreichend.

Nach den Ergebnissen der Erkundungsbohrungen ist davon auszugehen, dass beim Aushub der Baugrube maßgeblich bindige Böden (Homogenbereich E1/ B1) anfallen werden. Bezüglich der Eigenschaften des Homogenbereiches verweisen wir auf die Ausführungen in Kapitel 5.4.

Die beim Aushub anfallenden, bindigen Böden sind für einen sachgerechten, definierten Wiedereinbau nur sehr bedingt bis nicht geeignet. Es ist davon auszugehen, dass sie ohne weitere Maßnahmen (Vergütung) nicht ausreichend gut verdichtet werden können. Unabhängig davon neigen bindige Böden selbst bei guter Verdichtung zu gewissen Nachsetzungen. Insofern wird empfohlen, zumindest in den Bereichen, in denen die Arbeitsräume planmäßig überbaut werden (Terrassen, Wege etc.), von der Verwendung bindiger Böden als Verfüllmassen abzusehen.

Für die Verfüllung der Arbeitsräume und definierte Geländeauffüllungen sollten entsprechende Fremdmassen verwendet werden. Generell eignen sich hierzu Mineralgemische, die den Anforderungen der folgenden Tabelle 6 genügen.



Tab. 6: Empfehlungen für Fremd-/Verfüllmassen

Bodengruppen nach DIN 18196	GW, GI, GU, SW, SI, SU
Feinkornanteil $\leq 0,063$ mm	≤ 15 %
Körnung	0/32 bis 0/45
Ungleichförmigkeitsgrad	$U \geq 6$
Einbauwassergehalt	$0,97 \cdot w_{Pr} \leq w \leq 1,03 \cdot w_{Pr}$

Gemäß DWA-A Arbeitsblatt 138 [8] kommen **Versickerungsanlagen** in Lockergesteinen in Frage, deren k_f -Werte im Bereich von $k_f \approx 10^{-3}$ m/s bis $k_f \approx 10^{-6}$ m/s liegen.

Dementsprechend sind die anstehenden Böden als zur Versickerung grundsätzlich nicht geeignet (Tone) einzustufen.



11. SCHLUSSBEMERKUNG

Mit Hilfe von Bohr- und Rammsondierungen werden die Untergrundverhältnisse für die Wohnbebauung "Carl-Schurz-Siedlung" auf dem Grundstück *Steubenstraße 10* im Bad Vilbeler Stadtteil Heilsberg beschrieben, dargestellt und bewertet.

Es werden erste generelle Hinweise zur Gründung, Abdichtung und Bauausführung gegeben; diese können beim jetzigen Planungsstand lediglich orientierenden Charakter haben. Es wird deshalb darauf hingewiesen, dass die ausgesprochenen Empfehlungen im Zuge der weiteren Planungen auf die fortschreitende Planung abzustimmen bzw. in Folgeberichten zu konkretisieren sind. Wir bitten insoweit um Einbeziehung in den weiteren Planungsprozess.

Die abfalltechnische Situation der potentiellen Aushubböden wird bewertet. In den Analyseergebnissen der beprobten, natürlich gewachsenen Tertiärtone wurden erhöhte Werte für Arsen (vermutlich gegen bedingt) im Feststoff festgestellt.

Auf der Basis der vorliegenden Untersuchungen und Empfehlungen sollten zunächst die weiteren Planungsarbeiten fortgesetzt werden. Soweit derzeit noch detailliertere Angaben aus geo- und/oder abfalltechnischer Sicht erforderlich sind, bitten wir um Rücksprache.

Da im Rahmen der Baugrunderkundung nur punktuelle Bodenaufschlüsse angelegt werden können, sind Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit und Schichtenbildung zwischen den Aufschlusspunkten nicht auszuschließen.

Das vorliegende Gutachten besitzt nur für das beschriebene Bauvorhaben sowie in seiner Gesamtheit Gültigkeit.

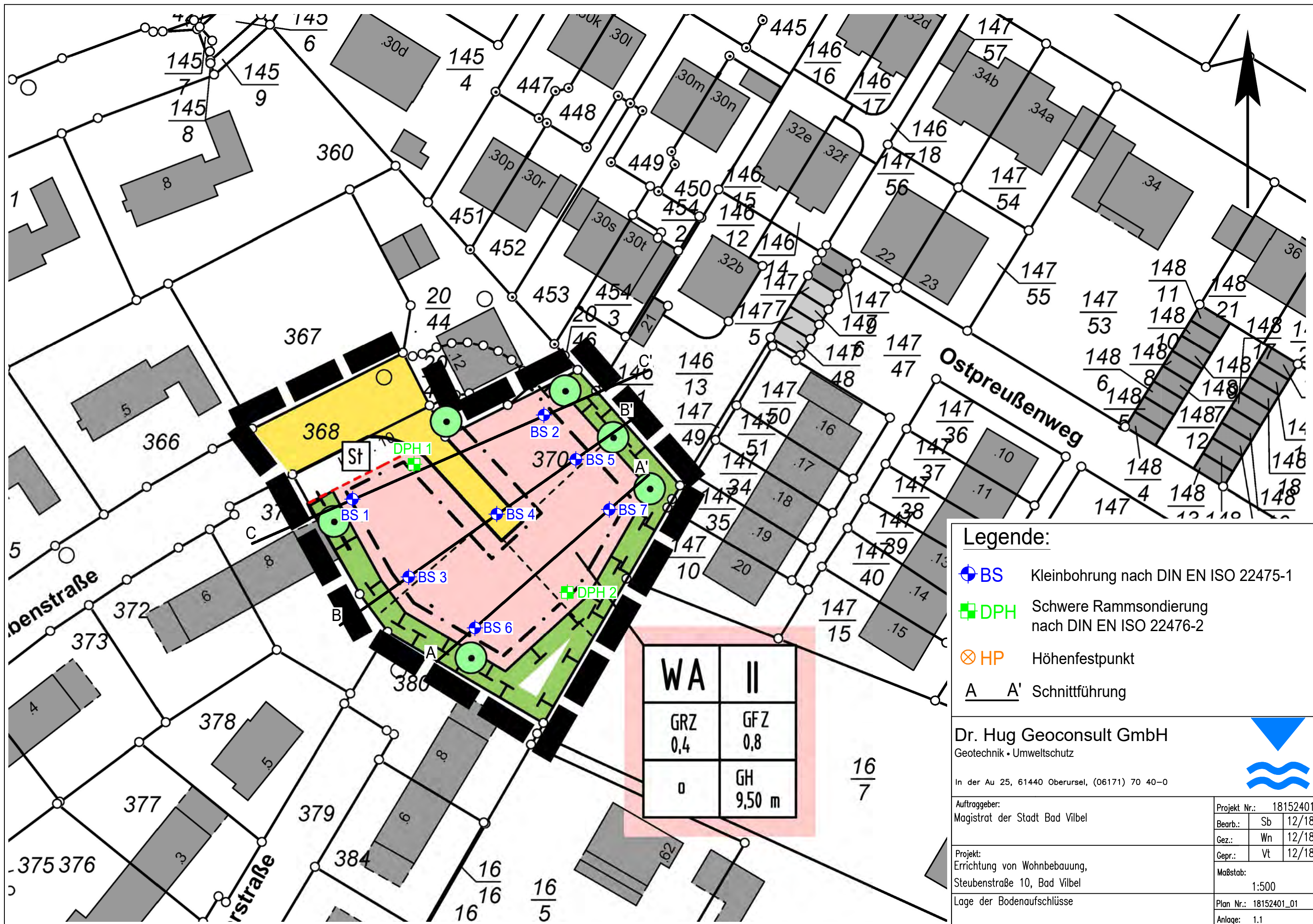
Oberursel, 15. Februar 2019

Dr. Hug Geoconsult GmbH






M. Sc. Schwalb
(M. Sc. Schwalb)

ANLAGE 1



Legende:

-  BS Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22475-1
-  DPH Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2
-  HP Höhenfestpunkt
- A A' Schnittführung

Dr. Hug Geoconsult GmbH
Geotechnik • Umweltschutz

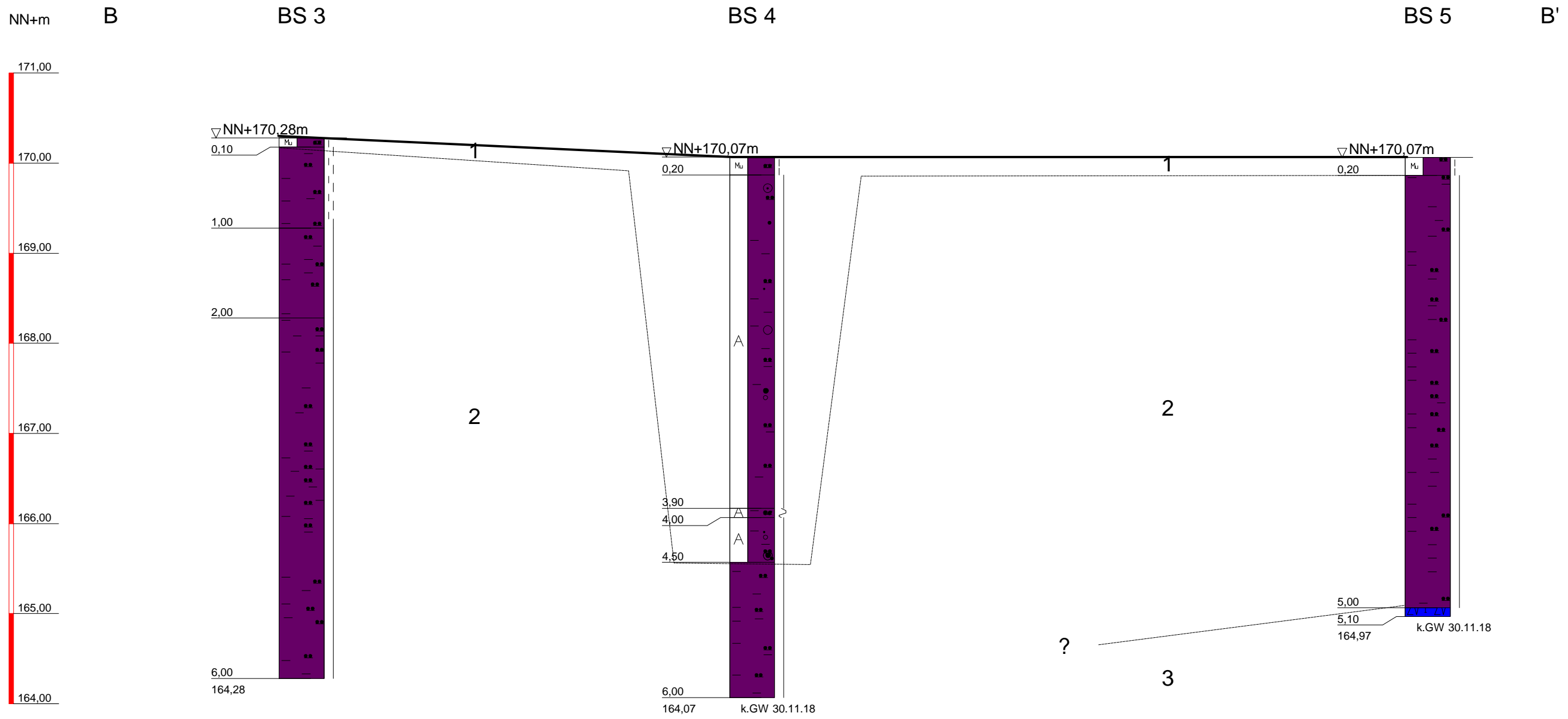
In der Au 25, 61440 Oberursel, (06171) 70 40-0

Auftraggeber:
Magistrat der Stadt Bad Vilbel

Projekt:
Errichtung von Wohnbebauung,
Staubenstraße 10, Bad Vilbel


Lage der Bodenaufschlüsse

Projekt Nr.:	18152401	
Bearb.:	Sb	12/18
Gez.:	Wn	12/18
Gepr.:	Vt	12/18
Maßstab:	1:500	
Plan Nr.:	18152401_01	
Anlage:	1.1	



- 1 künstliche Auffüllungen und Oberboden (Quartär)
- 2 Tone (Tertiär)
- 3 Kalksteine verwittert bis zersetzt (Tertiär)

----- interpolierte Schichtgrenzen (Abweichungen zwischen den Profilen sind möglich)

Dr. Hug Geoconsult GmbH  In der Au 25 61440 Oberursel Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70	Planbezeichnung: Geotechnischer Längsschnitt	Anlage-Nr: 1.3
	Projekt: Magistrat der Stadt Bad Vilbel; Errichtung von Wohnbebauung Steubenstraße 10, Bad Vilbel	Projekt-Nr: 18152401
		Datum: 03.12.18
		Maßstab: 1:50/ca. 1:100
		Bearbeiter: sb

ANLAGE 2

ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- SCH Schurf
- B Bohrung
- BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
- BP Bohrung mit Gewinnung nicht gekernter Proben
- BuP Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
- DPL Rammsondierung leichte Sonde ISO 22476-2
- DPL Rammsondierung mittelSchwere Sonde ISO 22476-2
- DPL Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung
- CPT Drucksondierung nach DIN 4094-2
- RKS Rammkernsondierung
- GWM Grundwassermeßstelle

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

- Proben-Güteklasse nach DIN EN ISO 22475-1
- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende
- Ruhewasserstand
- Schichtwasser angebohrt
- Sonderprobe
- Bohrprobe (Eimer 5 l)
- Bohrprobe (Glas 0.7l)
- kein Grundwasser
- Verwachste Bohrkernprobe

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Blöcke	mit Blöcken	Y y	
Geschiebemergel	mergelig	Mg me	
Kies	kiesig	G g	
Mudde	organisch	F o	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Steine	steinig	X x	
Ton	tonig	T t	
Torf	humos	H h	

FELSARTEN

Fels	Z	
Fels, verwittert	Zv	
Granit	Gr	
Kalkstein	Kst	
Kongl., Brekzie	Gst	
Mergelstein	Mst	
Sandstein	Sst	
Schluffstein	Ust	
Tonstein	Tst	

KORNGRÖßENBEREICH

- f fein
- m mittel
- g grob

NEBENANTEILE

- ' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
- " sehr schwach; = sehr stark

KONSISTENZ

- brg breiig
- stf steif
- fst fest
- wch weich
- hfst halbfest

FEUCHTIGKEIT

- naß

KLÜFTUNG

- klü klüftig
- klü stark klüftig

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Tiefe (m)	Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe		
	leicht	mittelschwer	schwer
	Spitzendurchmesser 3.56 cm	3.56 cm	4.37 cm
	Spitzenquerschnitt 10.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
	Gestängedurchmesser 2.20 cm	3.20 cm	3.20 cm
	Rammbürgewicht 10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
	Fallhöhe 50.00 cm	50.00 cm	50.00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

0.35-0.80	13 Schl./30cm	offene Spitze
5/6/7		
1.55-2.00	15 Schl./30cm	geschlossene Spitze
6/7/8		

Planbezeichnung:

Bohrprofile nach DIN 4023

Rammdiagramme nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:

Magistrat der Stadt Bad Vilbel;
Errichtung von Wohnbebauung
Steubenstraße 10, Bad Vilbel

Anlage-Nr: 2

Maßstab: 1:50

Dr. Hug Geoconsult GmbH



In der Au 25 61440 Oberursel
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Bearbeiter: sb

Datum:

Gebohrt: gau

03.12.18

Gezeichnet: ks

06.12.18

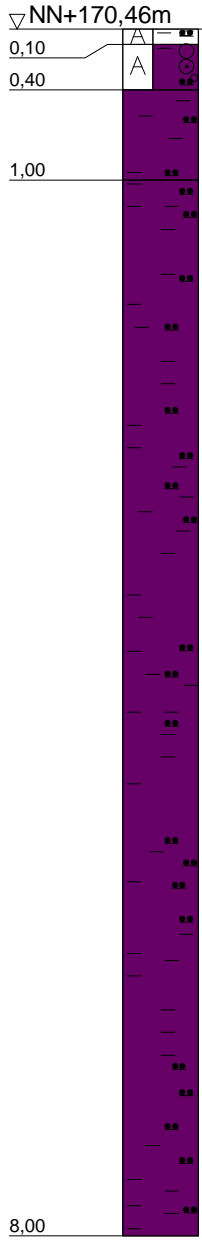
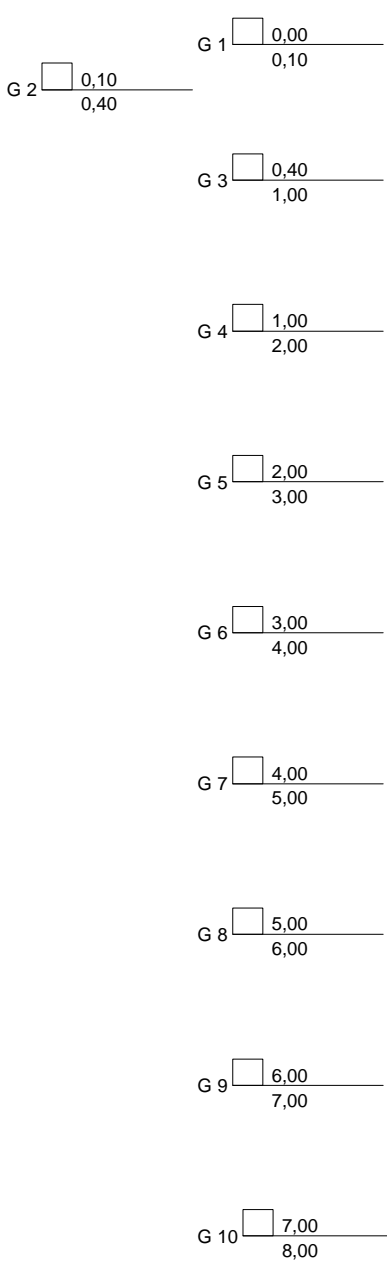
Gesehen:

Projekt-Nr: 18152401

NN+m

BS 1

(2x umgesetzt/Bohrhindernis bei 0,5 und 1,0 m)



- 0,10 Auffüllung (Mutterboden, Ton, schluffig, humos), feucht, steif, [OH], [1], dkl.braun
- 0,30 Auffüllung (Ton, schluffig, kiesig, 5% Beton), schwach feucht, halbfest, [TM],[TA],[4],[5], braun
- 0,60 Ton, schluffig, Kalksteinbruchstücke, kalkhaltig, schwach feucht, halbfest, (TM),(TA), [4],[5], hellbraun
- 7,00 Ton, schluffig, schwach feucht, halbfest, (TA), [5], hellbraun

Bohrloch nach Bohrende zugefallen bei 7,90 m/trocken

Dr. Hug Geoconsult GmbH

In der Au 25 61440 Oberursel
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

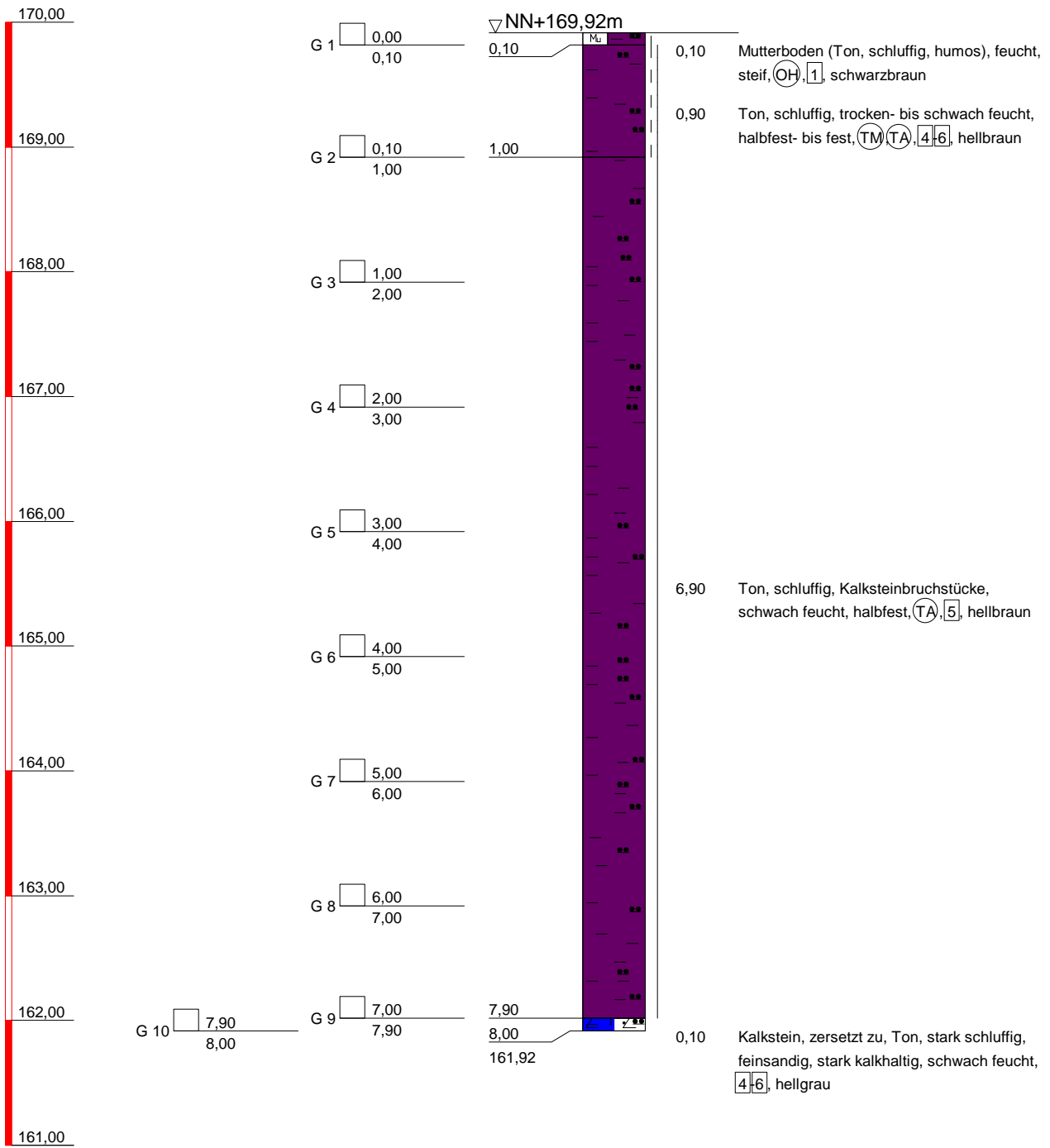
Planbezeichnung:
Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:
Magistrat der Stadt Bad Vilbel;
Errichtung von Wohnbebauung
Steubenstraße 10, Bad Vilbel

Anlage-Nr: 2.1
Projekt-Nr: 18152401
Datum: 03.12.18
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: sb

NN+m

BS 2



Bohrloch nach Bohrende zugefallen bei 7,80 m/trocken

Dr. Hug Geoconsult GmbH



In der Au 25 61440 Oberursel
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:
Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:
Magistrat der Stadt Bad Vilbel;
Errichtung von Wohnbebauung
Steubenstraße 10, Bad Vilbel

Anlage-Nr: 2.2

Projekt-Nr: 18152401

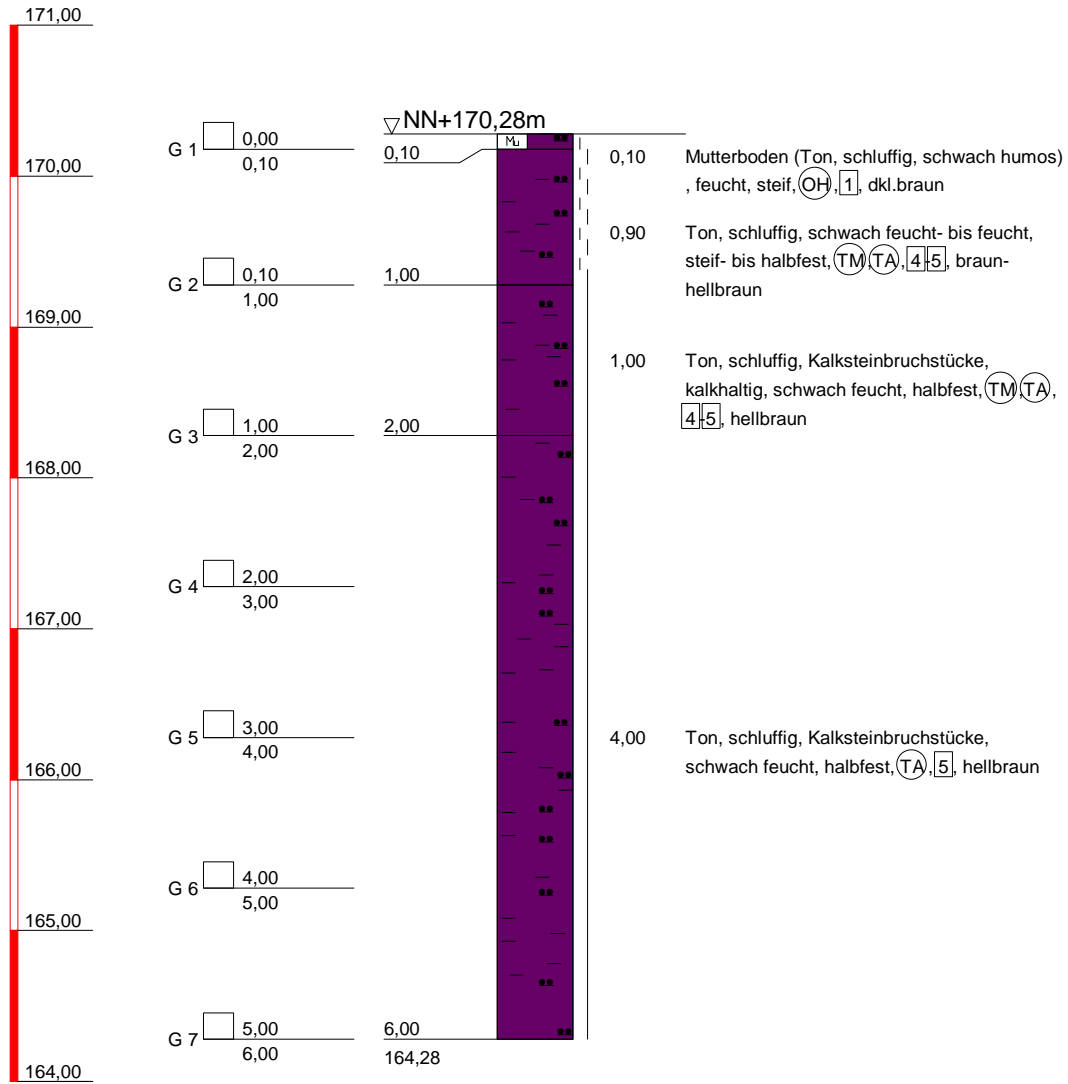
Datum: 03.12.18

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: sb

NN+m

BS 3



Bohrloch nach Bohrende zugefallen bei 5,90 m/trocken

Dr. Hug Geoconsult GmbH

 In der Au 25 61440 Oberursel
 Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:
Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:
Magistrat der Stadt Bad Vilbel;
Errichtung von Wohnbebauung
Steubenstraße 10, Bad Vilbel

Anlage-Nr: 2.3

Projekt-Nr: 18152401

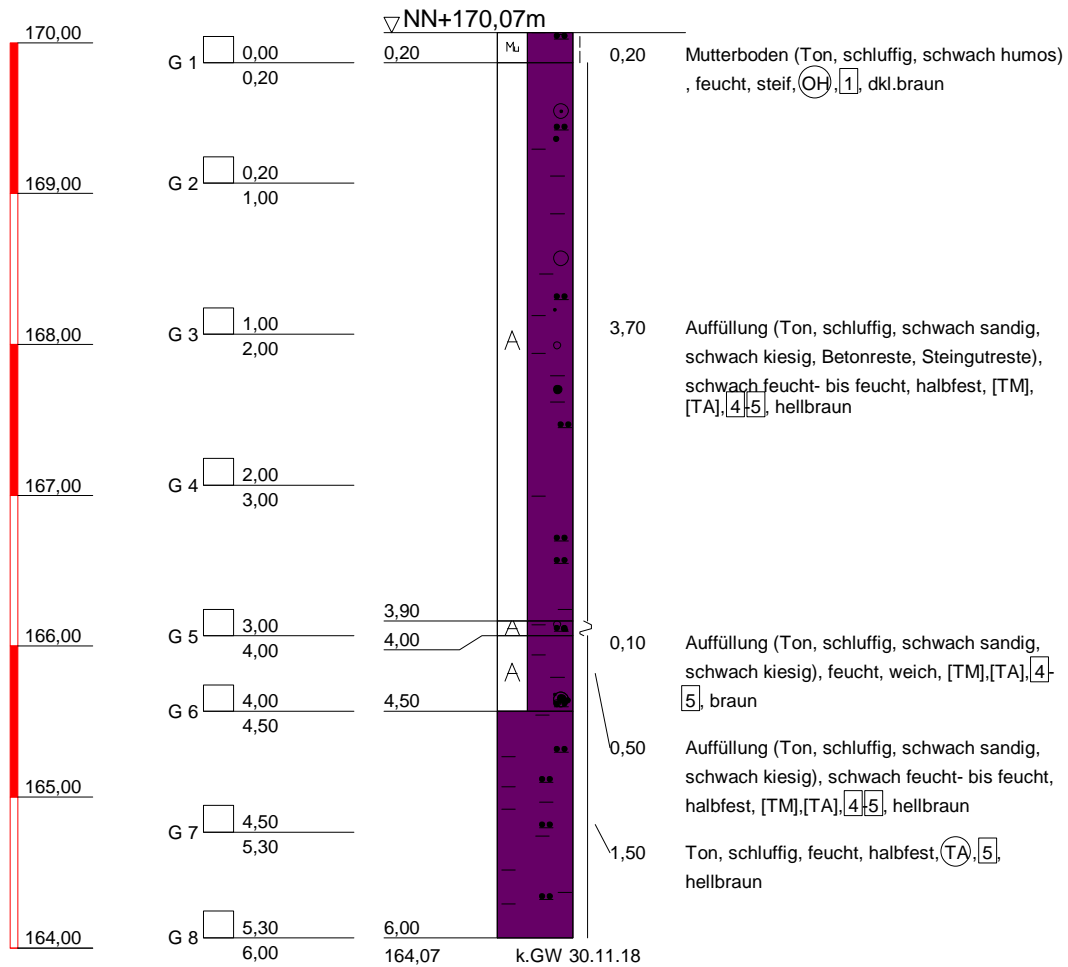
Datum: 03.12.18

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: sb

NN+m

BS 4



Dr. Hug Geoconsult GmbH



In der Au 25 61440 Oberursel
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:
Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:
Magistrat der Stadt Bad Vilbel;
Errichtung von Wohnbebauung
Steubenstraße 10, Bad Vilbel

Anlage-Nr: 2.4

Projekt-Nr: 18152401

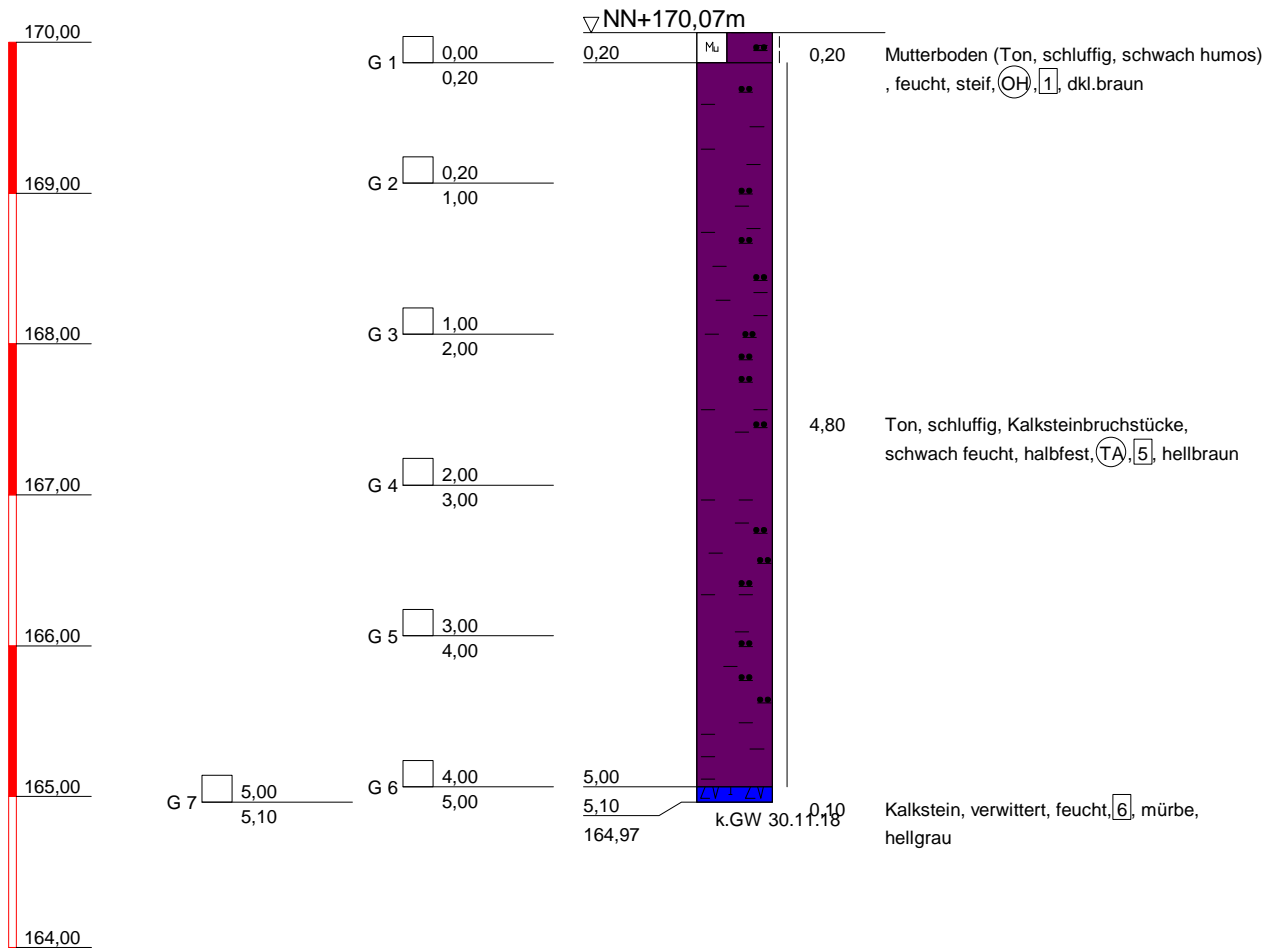
Datum: 03.12.18

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: sb

NN+m

BS 5



kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Dr. Hug Geoconsult GmbH
In der Au 25 61440 Oberursel
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:
Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:
Magistrat der Stadt Bad Vilbel;
Errichtung von Wohnbebauung
Steubenstraße 10, Bad Vilbel

Anlage-Nr: 2.5

Projekt-Nr: 18152401

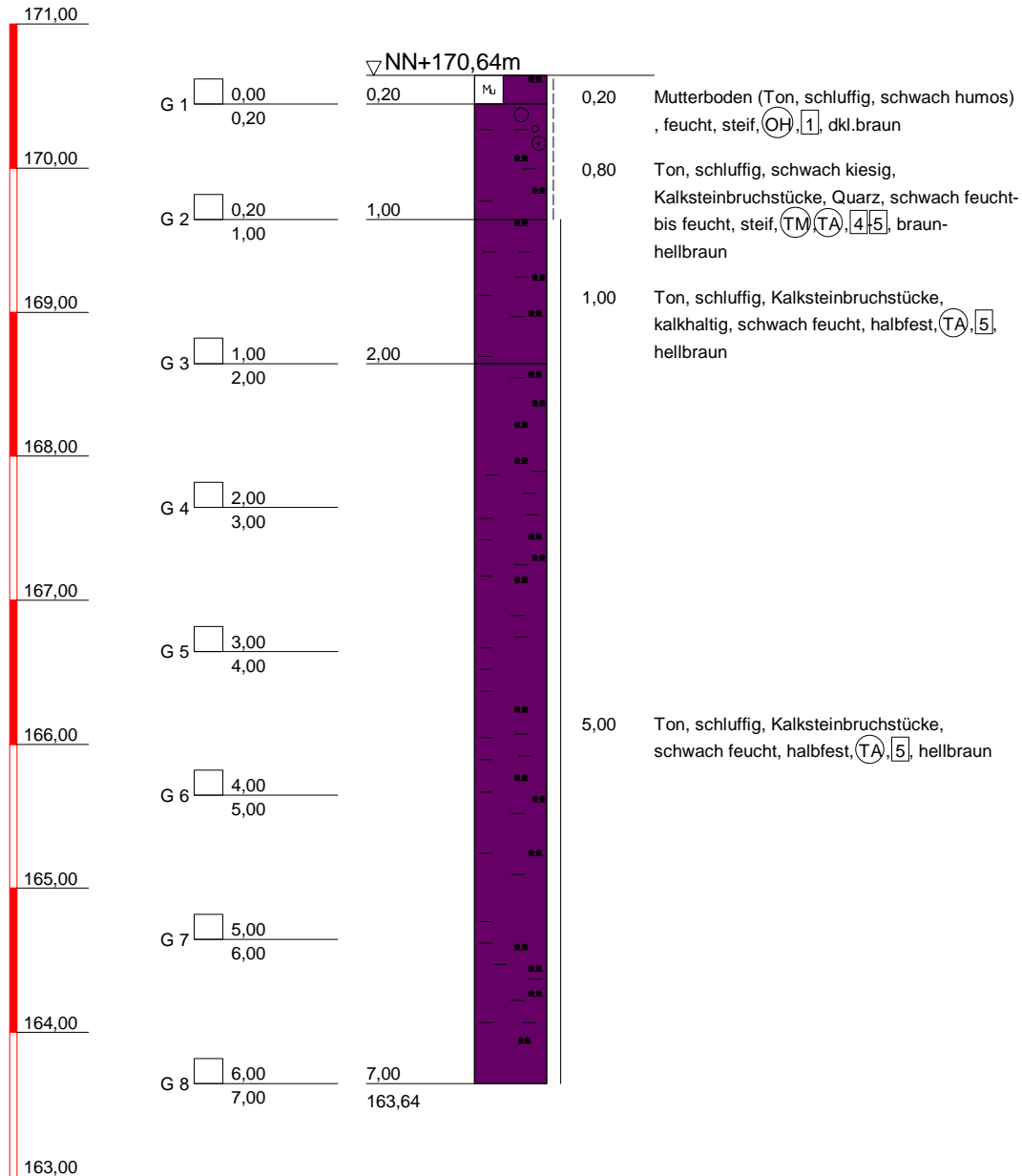
Datum: 03.12.18

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: sb

NN+m

BS 6



Bohrloch nach Bohrende zugefallen bei 6,90 m/trocken
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Dr. Hug Geoconsult GmbH

 In der Au 25 61440 Oberursel
 Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:
Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:
Magistrat der Stadt Bad Vilbel;
Errichtung von Wohnbebauung
Steubenstraße 10, Bad Vilbel

Anlage-Nr: 2.6

Projekt-Nr: 18152401

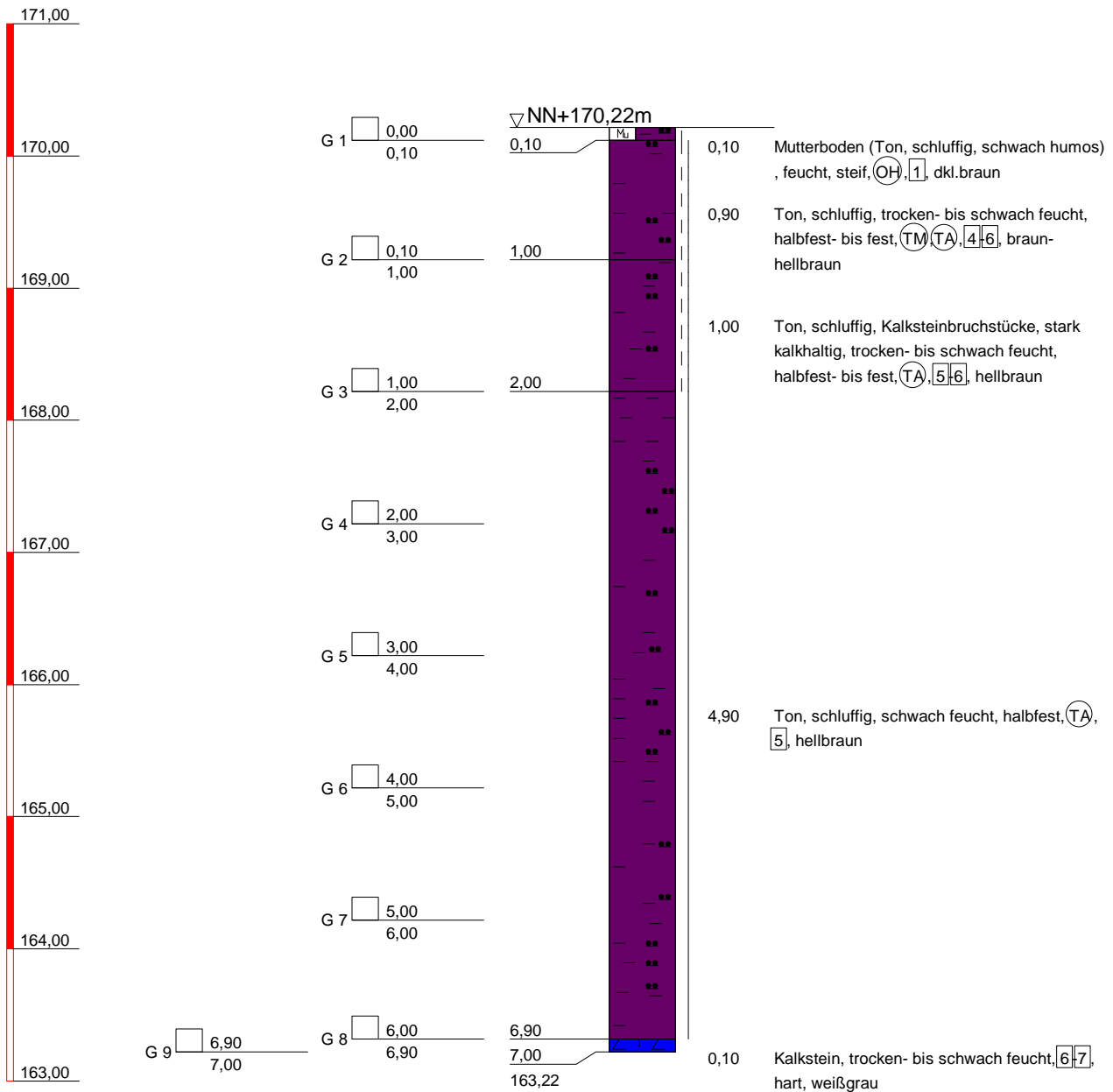
Datum: 03.12.18

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: sb

NN+m

BS 7



Dr. Hug Geoconsult GmbH



In der Au 25 61440 Oberursel
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:
Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:
Magistrat der Stadt Bad Vilbel;
Errichtung von Wohnbebauung
Steubenstraße 10, Bad Vilbel

Anlage-Nr: 2.7

Projekt-Nr: 18152401

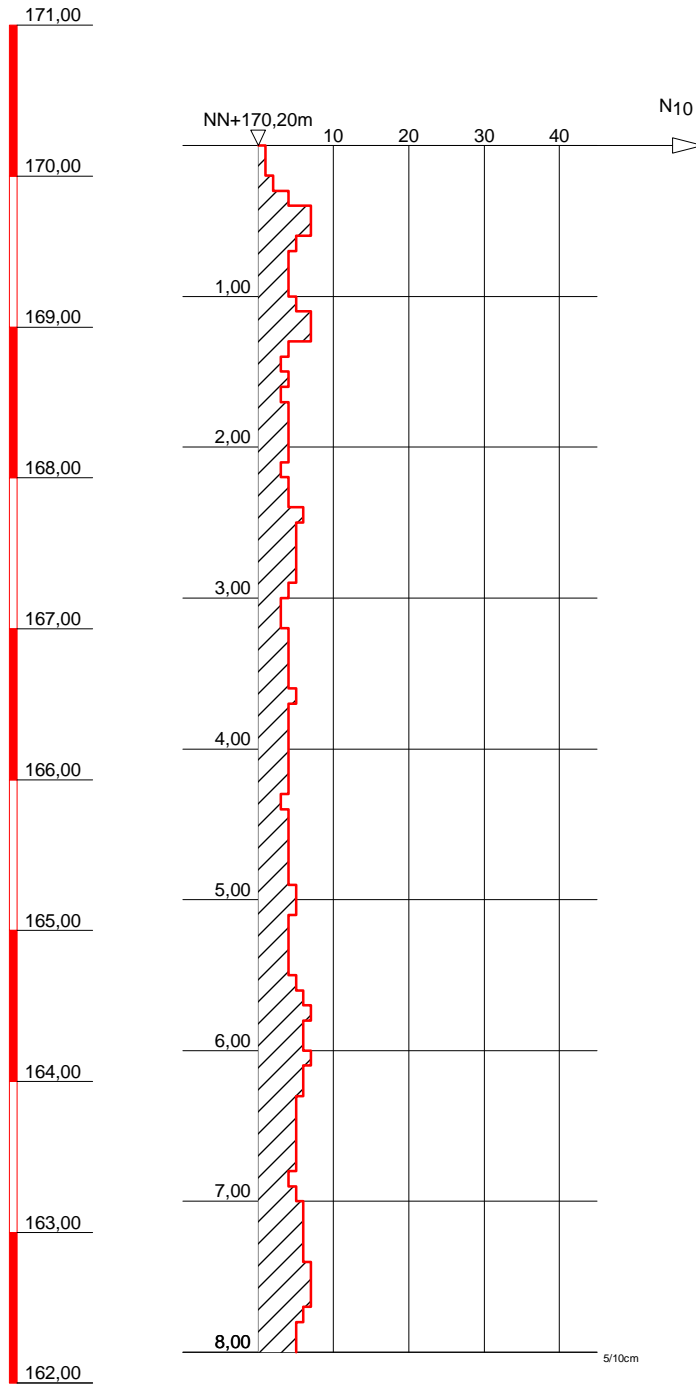
Datum: 03.12.18

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: sb

NN+m

DPH 1



Bohrloch nach Bohrende zugefallen bei 4,60 m/trocken

Dr. Hug Geoconsult GmbH
In der Au 25 61440 Oberursel
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:
Rammdiagramm nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:
Magistrat der Stadt Bad Vilbel;
Errichtung von Wohnbebauung
Steubenstraße 10, Bad Vilbel

Anlage-Nr: 2.8

Projekt-Nr: 18152401

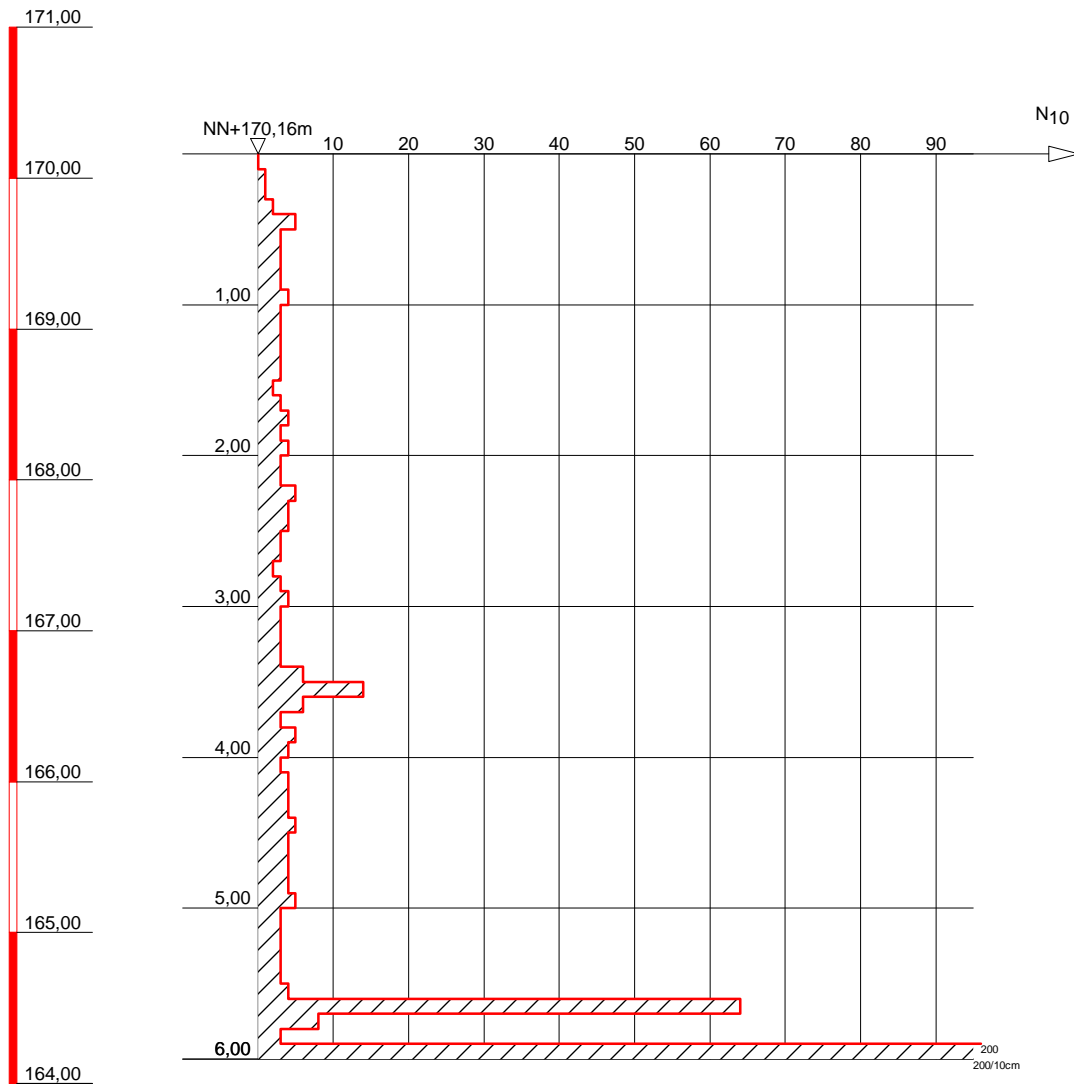
Datum: 03.12.18

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: sb

NN+m

DPH 2



Bohrloch nach Bohrende zugefallen bei 5,90 m/trocken

Dr. Hug Geoconsult GmbH



In der Au 25 61440 Oberursel
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:
Rammdiagramm nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:
Magistrat der Stadt Bad Vilbel;
Errichtung von Wohnbebauung
Steubenstraße 10, Bad Vilbel

Anlage-Nr: 2.9

Projekt-Nr: 18152401

Datum: 03.12.18

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: sb

ANLAGE 3

Kopfblatt	Name des Unternehmens	Dr. Hug Geoconsult GmbH		Seite 1
Aufschlussart Bohrung	Name des Auftraggebers	Magistrat der Stadt Bad Vilbel		
Projektbezeichnung	Errichtung von Wohnbebauung, Steubenstraße 10, Bad Vilbel	Projektnummer	18152401	
		ArchivNr.		
Datum	03.12.18	Aufschlussbezeichnung	BS 1	

Ansatzhöhe	170,46 m	Neigung der Bohrung	0,00 °
X-Koordinate	0,00	Richtung der Bohrung	0,00 °
Y-Koordinate	0,00	Tiefe der Bohrung	8,00 m
Lage-/Höhensystem		Ausführung und Typ des Entnahmegertes	
Freie GW-Oberfläche	m		

Beigefügte Protokolle	X Schichtenverzeichnis

Bemerkungen	

Bemerkungen: Unterbrechungen; Hindernisse; Probleme; etc.	
Name des qualifizierten Technikers	
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Name des Unternehmens: Dr. Hug Geoconsult GmbH			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 2
Name des Auftraggebers: Magistrat der Stadt Bad Vilbel						Aufschluss: BS 1
Bohrverfahren: Datum:			Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers:			Projekt-Nr.: 18152401
Durchmesser: mm Neigung: 0,00 °						
Projektbezeichnung: Errichtung von Wohnbebauung,						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte - einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Auto-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,10	Auffüllung (Mutterboden, Ton, schluffig, humos)	dkl.braun	steif, [OH], 1		G 1 1 0,00 - 0,10	feucht
0,40	Auffüllung (Ton, schluffig, kiesig, 5% Beton)	braun	halbfest, [TM],[TA], 4-5		G 2 2 0,10 - 0,40	schwach feucht
1,00	Tertiär, Ton, schluffig, Kalksteinbruchstücke	kalkhaltig, hellbraun	halbfest, TM,TA, 4-5		G 3 3 0,40 - 1,00	schwach feucht
8,00	Tertiär, Ton, schluffig	hellbraun	halbfest, TA, 5		G 4 4 1,00 - 2,00 G 5 5 2,00 - 3,00 G 6 6 3,00 - 4,00 G 7 7 4,00 - 5,00 G 8 8 5,00 - 6,00 G 9 9 6,00 - 7,00 G 10 10 7,00 - 8,00	schwach feucht

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte - einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Auto-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge

Kopfblatt	Name des Unternehmens	Dr. Hug Geoconsult GmbH		Seite 1
Aufschlussart Bohrung	Name des Auftraggebers	Magistrat der Stadt Bad Vilbel		
Projektbezeichnung	Errichtung von Wohnbebauung, Steubenstraße 10, Bad Vilbel	Projektnummer	18152401	
		ArchivNr.		
Datum	03.12.18	Aufschlussbezeichnung	BS 2	

Ansatzhöhe	169,92 m	Neigung der Bohrung	0,00 °
X-Koordinate	0,00	Richtung der Bohrung	0,00 °
Y-Koordinate	0,00	Tiefe der Bohrung	8,00 m
Lage-/Höhensystem		Ausführung und Typ des Entnahmegertes	
Freie GW-Oberfläche	m		

Beigefügte Protokolle	X Schichtenverzeichnis

Bemerkungen	

Bemerkungen: Unterbrechungen; Hindernisse; Probleme; etc.	
Name des qualifizierten Technikers	
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Name des Unternehmens: Dr. Hug Geoconsult GmbH			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 2	
Name des Auftraggebers: Magistrat der Stadt Bad Vilbel						Aufschluss: BS 2	
Bohrverfahren: Datum:						Projekt-Nr.: 18152401	
Durchmesser: mm Neigung: 0,00 °			Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers:				
Projektbezeichnung: Errichtung von Wohnbebauung,							
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte - einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Auto-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,10	Quartär, Mutterboden (Ton, schluffig, humos)	schwarzbraun	steif, OH, 1		G 1 1 0,00 - 0,10	feucht	
1,00	Tertiär, Ton, schluffig	hellbraun	halbfest- bis fest, TM,TA, 4-6		G 2 2 0,10 - 1,00	trocken- bis schwach feucht	
7,90	Tertiär, Ton, schluffig, Kalksteinbruchstücke	hellbraun	halbfest, TA, 5		G 3 3 1,00 - 2,00 G 4 4 2,00 - 3,00 G 5 5 3,00 - 4,00 G 6 6 4,00 - 5,00 G 7 7 5,00 - 6,00 G 8 8 6,00 - 7,00 G 9 9 7,00 - 7,90	schwach feucht	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte - einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Auto-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
8,00	Tertiär, Kalkstein, zersetzt zu, Ton, stark schluffig, feinsandig	stark kalkhaltig, hellgrau	4-6		G 10 10 7,90 - 8,00	schwach feucht

Kopfblatt	Name des Unternehmens	Dr. Hug Geoconsult GmbH		Seite 1
Aufschlussart Bohrung	Name des Auftraggebers	Magistrat der Stadt Bad Vilbel		
Projektbezeichnung	Errichtung von Wohnbebauung, Steubenstraße 10, Bad Vilbel	Projektnummer	18152401	
		ArchivNr.		
Datum	03.12.18	Aufschlussbezeichnung	BS 3	

Ansatzhöhe	170,28 m	Neigung der Bohrung	0,00 °
X-Koordinate	0,00	Richtung der Bohrung	0,00 °
Y-Koordinate	0,00	Tiefe der Bohrung	6,00 m
Lage-/Höhensystem		Ausführung und Typ des Entnahmegertes	
Freie GW-Oberfläche	m		

Beigefügte Protokolle	X Schichtenverzeichnis
-----------------------	------------------------

Bemerkungen	
-------------	--

Bemerkungen: Unterbrechungen; Hindernisse; Probleme; etc.	
Name des qualifizierten Technikers	
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Name des Unternehmens: Dr. Hug Geoconsult GmbH			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 2
Name des Auftraggebers: Magistrat der Stadt Bad Vilbel						Aufschluss: BS 3
Bohrverfahren: Datum:						Projekt-Nr.: 18152401
Durchmesser: mm Neigung: 0,00 °						
Projektbezeichnung: Errichtung von Wohnbebauung,			Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers:			
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte - einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Auto-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,10	Quartär, Mutterboden (Ton, schluffig, schwach humos)	dkl.braun	steif, OH, 1		G 1 1 0,00 - 0,10	feucht
1,00	Tertiär, Ton, schluffig	braun-hellbraun	steif- bis halbfest, TM,TA, 4-5		G 2 2 0,10 - 1,00	schwach feucht- bis feucht
2,00	Tertiär, Ton, schluffig, Kalksteinbruchstücke	kalkhaltig, hellbraun	halbfest, TM,TA, 4-5		G 3 3 1,00 - 2,00	schwach feucht
6,00	Tertiär, Ton, schluffig, Kalksteinbruchstücke	hellbraun	halbfest, TA, 5		G 4 4 2,00 - 3,00 G 5 5 3,00 - 4,00 G 6 6 4,00 - 5,00 G 7 7 5,00 - 6,00	schwach feucht

Kopfblatt	Name des Unternehmens	Dr. Hug Geoconsult GmbH		Seite 1
Aufschlussart Bohrung	Name des Auftraggebers	Magistrat der Stadt Bad Vilbel		
Projektbezeichnung	Errichtung von Wohnbebauung, Steubenstraße 10, Bad Vilbel	Projektnummer	18152401	
		ArchivNr.		
Datum	03.12.18	Aufschlussbezeichnung	BS 4	

Ansatzhöhe	170,07 m	Neigung der Bohrung	0,00 °
X-Koordinate	0,00	Richtung der Bohrung	0,00 °
Y-Koordinate	0,00	Tiefe der Bohrung	6,00 m
Lage-/Höhensystem		Ausführung und Typ des Entnahmegertes	
Freie GW-Oberfläche	m		

Beigefügte Protokolle	X Schichtenverzeichnis

Bemerkungen	

Bemerkungen: Unterbrechungen; Hindernisse; Probleme; etc.	
Name des qualifizierten Technikers	
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Name des Unternehmens: Dr. Hug Geoconsult GmbH			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 2	
Name des Auftraggebers: Magistrat der Stadt Bad Vilbel						Aufschluss: BS 4	
Bohrverfahren: Datum:			Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers:			Projekt-Nr.: 18152401	
Durchmesser: mm Neigung: 0,00 °							
Projektbezeichnung: Errichtung von Wohnbebauung,							
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte - einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Auto-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,20	Quartär, Mutterboden (Ton, schluffig, schwach humos)	dkl.braun	steif, OH, 1		G 1 1 0,00 - 0,20	feucht	
3,90	Auffüllung (Ton, schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, Betonreste, Steingutreste)	hellbraun	halbfest, [TM],[TA], 4-5		G 2 2 0,20 - 1,00 G 3 3 1,00 - 2,00 G 4 4 2,00 - 3,00	schwach feucht- bis feucht	
4,00	Auffüllung (Ton, schluffig, schwach sandig, schwach kiesig)	braun	weich, [TM],[TA], 4-5		G 5 5 3,00 - 4,00	feucht	
4,50	Auffüllung (Ton, schluffig, schwach sandig, schwach kiesig)	hellbraun	halbfest, [TM],[TA], 4-5		G 6 6 4,00 - 4,50	schwach feucht- bis feucht	
6,00	Tertiär, Ton, schluffig	hellbraun	halbfest, TA, 5		G 7 7 4,50 - 5,30 G 8 8 5,30 - 6,00	feucht	

Kopfblatt	Name des Unternehmens	Dr. Hug Geoconsult GmbH		Seite 1
Aufschlussart Bohrung	Name des Auftraggebers	Magistrat der Stadt Bad Vilbel		
Projektbezeichnung	Errichtung von Wohnbebauung, Steubenstraße 10, Bad Vilbel	Projektnummer	18152401	
		ArchivNr.		
Datum	03.12.18	Aufschlussbezeichnung	BS 5	

Ansatzhöhe	170,07 m	Neigung der Bohrung	0,00 °
X-Koordinate	0,00	Richtung der Bohrung	0,00 °
Y-Koordinate	0,00	Tiefe der Bohrung	5,10 m
Lage-/Höhensystem		Ausführung und Typ des Entnahmegertes	
Freie GW-Oberfläche	m		

Beigefügte Protokolle	X Schichtenverzeichnis

Bemerkungen	

Bemerkungen: Unterbrechungen; Hindernisse; Probleme; etc.	
Name des qualifizierten Technikers	
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Name des Unternehmens: Dr. Hug Geoconsult GmbH			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 2	
Name des Auftraggebers: Magistrat der Stadt Bad Vilbel						Aufschluss: BS 5	
Bohrverfahren: Datum:						Projekt-Nr.: 18152401	
Durchmesser: mm Neigung: 0,00 °			Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers:				
Projektbezeichnung: Errichtung von Wohnbebauung,							
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte - einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Auto-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,20	Quartär, Mutterboden (Ton, schluffig, schwach humos)	dkl.braun	steif, OH, 1		G 1 1 0,00 - 0,20	feucht	
5,00	Tertiär, Ton, schluffig, Kalksteinbruchstücke	hellbraun	halbfest, TA, 5		G 2 2 0,20 - 1,00 G 3 3 1,00 - 2,00 G 4 4 2,00 - 3,00 G 5 5 3,00 - 4,00 G 6 6 4,00 - 5,00	schwach feucht	
5,10	Tertiär, Kalkstein, verwittert	hellgrau	6, mürbe		G 7 7 5,00 - 5,10	feucht	

Kopfblatt	Name des Unternehmens	Dr. Hug Geoconsult GmbH		Seite 1
Aufschlussart Bohrung	Name des Auftraggebers	Magistrat der Stadt Bad Vilbel		
Projektbezeichnung	Errichtung von Wohnbebauung, Steubenstraße 10, Bad Vilbel	Projektnummer	18152401	
		ArchivNr.		
Datum	03.12.18	Aufschlussbezeichnung	BS 6	

Ansatzhöhe	170,64 m	Neigung der Bohrung	0,00 °
X-Koordinate	0,00	Richtung der Bohrung	0,00 °
Y-Koordinate	0,00	Tiefe der Bohrung	7,00 m
Lage-/Höhensystem		Ausführung und Typ des Entnahmegertes	
Freie GW-Oberfläche	m		

Beigefügte Protokolle	X Schichtenverzeichnis

Bemerkungen	

Bemerkungen: Unterbrechungen; Hindernisse; Probleme; etc.	
Name des qualifizierten Technikers	
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Name des Unternehmens: Dr. Hug Geoconsult GmbH			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 2
Name des Auftraggebers: Magistrat der Stadt Bad Vilbel						Aufschluss: BS 6
Bohrverfahren: Datum:			Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers:			Projekt-Nr.: 18152401
Durchmesser: mm Neigung: 0,00 °						
Projektbezeichnung: Errichtung von Wohnbebauung,						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte - einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Auto-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,20	Quartär, Mutterboden (Ton, schluffig, schwach humos)	dkl.braun	steif, OH, 1		G 1 1 0,00 - 0,20	feucht
1,00	Tertiär, Ton, schluffig, schwach kiesig, Kalksteinbruchstücke, Quarz	braun-hellbraun	steif, TM,TA, 4-5		G 2 2 0,20 - 1,00	schwach feucht- bis feucht
2,00	Tertiär, Ton, schluffig, Kalksteinbruchstücke	kalkhaltig, hellbraun	halbfest, TA, 5		G 3 3 1,00 - 2,00	schwach feucht
7,00	Tertiär, Ton, schluffig, Kalksteinbruchstücke	hellbraun	halbfest, TA, 5		G 4 4 2,00 - 3,00 G 5 5 3,00 - 4,00 G 6 6 4,00 - 5,00 G 7 7 5,00 - 6,00 G 8 8 6,00 - 7,00	schwach feucht

Kopfblatt	Name des Unternehmens	Dr. Hug Geoconsult GmbH		Seite 1
Aufschlussart Bohrung	Name des Auftraggebers	Magistrat der Stadt Bad Vilbel		
Projektbezeichnung	Errichtung von Wohnbebauung, Steubenstraße 10, Bad Vilbel	Projektnummer	18152401	
		ArchivNr.		
Datum	03.12.18	Aufschlussbezeichnung	BS 7	

Ansatzhöhe	170,22 m	Neigung der Bohrung	0,00 °
X-Koordinate	0,00	Richtung der Bohrung	0,00 °
Y-Koordinate	0,00	Tiefe der Bohrung	7,00 m
Lage-/Höhensystem		Ausführung und Typ des Entnahmegertes	
Freie GW-Oberfläche	m		

Beigefügte Protokolle	X Schichtenverzeichnis

Bemerkungen	

Bemerkungen: Unterbrechungen; Hindernisse; Probleme; etc.	
Name des qualifizierten Technikers	
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Name des Unternehmens: Dr. Hug Geoconsult GmbH			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 2
Name des Auftraggebers: Magistrat der Stadt Bad Vilbel						Aufschluss: BS 7
Bohrverfahren: Datum:			Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers:			Projekt-Nr.: 18152401
Durchmesser: mm Neigung: 0,00 °						
Projektbezeichnung: Errichtung von Wohnbebauung,						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte - einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Auto-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,10	Quartär, Mutterboden (Ton, schluffig, schwach humos)	dkl.braun	steif, OH, 1		G 1 1 0,00 - 0,10	feucht
1,00	Tertiär, Ton, schluffig	braun-hellbraun	halbfest- bis fest, TM,TA, 4-6		G 2 2 0,10 - 1,00	trocken- bis schwach feucht
2,00	Tertiär, Ton, schluffig, Kalksteinbruchstücke	stark kalkhaltig, hellbraun	halbfest- bis fest, TA, 5-6		G 3 3 1,00 - 2,00	trocken- bis schwach feucht
6,90	Ton, schluffig	hellbraun	halbfest, TA, 5		G 4 4 2,00 - 3,00 G 5 5 3,00 - 4,00 G 6 6 4,00 - 5,00 G 7 7 5,00 - 6,00 G 8 8 6,00 - 6,90	schwach feucht
7,00	Tertiär, Kalkstein	weißgrau	6-7, hart		G 9 9 6,90 - 7,00	trocken- bis schwach feucht

ANLAGE 4



chemlab GmbH - Wiesenstraße 4 - 64625 Bensheim

Dr. Hug Geoconsult GmbH
Herr Schwalb
In der Au 25
61440 Oberursel

18.12.2018
18126850.2

Untersuchung von Feststoff

Ihr Auftrag vom: 11.12.2018

Projekt: 18152401 - Errichtung von Wohnbebauung, Steubenstraße 10,
Bad Vilbel

chemlab
Gesellschaft für Analytik und
Umweltberatung mbH

Wiesenstraße 4
64625 Bensheim
Telefon (0 62 51) 84 11 - 0
Telefax (0 62 51) 84 11 - 40
info@chemlab-gmbh.de
www.chemlab-gmbh.de

Volksbank Darmstadt-Süd Hessen eG
IBAN: DE65 5089 0000 0052 6743 01
BIC: GENODEF1VBD

Bezirkssparkasse Bensheim
IBAN: DE48 5095 0068 0001 0968 33
BIC: HELADEF1BEN

Amtsgericht Darmstadt
HRB 24061
Geschäftsführer:
Harald Störk
Hermann-Josef Winkels

PRÜFBERICHT NR.:

18126850.2

Untersuchungsgegenstand:

Feststoffproben

Untersuchungsparameter:

Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen", Stand 01.09.2018,
Tabellen 1.1, 1.2 und 1.3

Probeneingang/Probenahme:

Probeneingang: 13.12.2018

Die Probenahme wurde vom Auftraggeber vorgenommen.



Durch die DAkkS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium

Zulassung nach der
Trinkwasserverordnung

Messstelle nach § 29b BImSchG

Zulassung als staatlich
anerkanntes EKVO-Labor

USt.-Id.Nr.: DE 111 620 831

Analysenverfahren:

Probenvorbereitung nach DIN 19747, Ausgabe 12/2006
siehe Analysenbericht

Prüfungszeitraum:

13.12.2018 bis 18.12.2018

Gesamtseitenzahl des Berichts: 5

Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH
 Projekt: 18152401 - Errichtung von Wohnbebauung, Steubenstraße 10,
 Bad Vilbel
 AG Bearbeiter: Herr Schwalb
 Probeneingang: 13.12.2018



chemlab

Gesellschaft für Analytik
 und Umweltberatung mbH

Analytiknummer:	18126850.1		
Probenart:	Boden		
Probenbezeichnung:	MP 1		
	0,1 - 4,0		
Feststoffanalyse: Parameter gemäß Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" Tab. 1.1 und Tab. 1.2			
	Einheit	BG	
EOX	mg/kg	1	<1
TOC	%	0,05	0,44
KW-ges. (C10-C40)	mg/kg	10	26
KW (C10-C22)	mg/kg	10	13
BTEX			
Benzol	mg/kg	0,01	<0,01
Toluol	mg/kg	0,01	<0,01
Ethylbenzol	mg/kg	0,01	<0,01
m/p-Xylol	mg/kg	0,01	<0,01
o-Xylol	mg/kg	0,01	<0,01
Summe BTEX	mg/kg		
LHKW			
Dichlormethan	mg/kg	0,01	<0,01
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	0,01	<0,01
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	0,01	<0,01
Trichlormethan	mg/kg	0,01	<0,01
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	0,01	<0,01
Tetrachlormethan	mg/kg	0,01	<0,01
Trichlorethen	mg/kg	0,01	<0,01
Tetrachlorethen	mg/kg	0,01	<0,01
Summe LHKW	mg/kg		
PAK			
Naphthalin	mg/kg	0,01	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	0,01	<0,01
Acenaphthen	mg/kg	0,01	<0,01
Fluoren	mg/kg	0,01	<0,01
Phenanthren	mg/kg	0,01	0,12
Anthracen	mg/kg	0,01	0,03
Fluoranthren	mg/kg	0,01	0,23
Pyren	mg/kg	0,01	0,17
Benzo[a]anthracen	mg/kg	0,02	0,11
Chrysen	mg/kg	0,02	0,09
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg	0,02	0,08
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg	0,02	0,05
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,02	0,07
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg	0,02	0,04
Dibenz[a,h]anthracen	mg/kg	0,02	<0,02
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg	0,02	0,04
Summe PAK, 1-16	mg/kg		1,03
PCB			
PCB 28	mg/kg	0,001	<0,001
PCB 52	mg/kg	0,001	<0,001
PCB 101	mg/kg	0,001	<0,001
PCB 153	mg/kg	0,001	0,001
PCB 138	mg/kg	0,001	<0,001
PCB 180	mg/kg	0,001	<0,001
Summe PCB	mg/kg		0,001
Arsen	mg/kg	0,1	28,3
Blei	mg/kg	0,5	16,3
Cadmium	mg/kg	0,05	<0,05
Chrom	mg/kg	0,5	35,3
Kupfer	mg/kg	0,5	11,7
Nickel	mg/kg	0,5	25,9
Quecksilber	mg/kg	0,03	0,07
Zink	mg/kg	0,2	34,7
Thallium	mg/kg	0,2	<0,2
Cyanide ges.	mg/kg	0,2	<0,2

Z-Wert Merk- blatt	Zuordnungswerte Merkblatt (*)					
	Z 0 (Sand)	Z 0 (Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0*	Z 1	Z 2
Z 0*	1	1	1	1	3	10
Z 0*	0,5/1 (-)	0,5/1 (-)	0,5/1 (-)	0,5/1 (-)	1,5	5
Z 0*	100	100	100	400	600	2000
Z 0*	100	100	100	200	300	1000
Z 0*	1	1	1	1	1	1
Z 0*	1	1	1	1	1	1
Z 0*	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3
Z 0*	3	3	3	3	3	30
Z 0*	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
Z 1	10	15	20	15	45	150
Z 0*	40	70	100	140	210	700
Z 0*	0,4	1	1,5	1 (+)	3	10
Z 0*	30	60	100	120	180	600
Z 0*	20	40	60	80	120	400
Z 0*	15	50	70	100	150	500
Z 0*	0,1	0,5	1	1	1,5	5
Z 0*	60	150	200	300	450	1500
Z 0*	0,4	0,7	1	0,7 (+)	2,1	7
Z 0*	1	1	1	1	3	10

(*) Zuordnungswerte gem. Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen", Stand 01.09.2018;

(+) Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Zuordnungswert Z0/Ton;

(-) Bei einem C/N-Verhältnis > 25 gilt der Zuordnungswert 1 Masse %;

Bemerkung: Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die Trockenmasse.

Gesonderte Bewertung der Probe bei Einstufung Z0* nach Bodenart erforderlich.

Bensheim, den 18.12.2018
 chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk
 - Laborleiter -

Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH
 Projekt: 18152401 - Errichtung von Wohnbebauung, Steubenstraße 10,
 Bad Vilbel
 AG Bearbeiter: Herr Schwalb
 Probeneingang: 13.12.2018



chemlab

Gesellschaft für Analytik
 und Umweltberatung mbH

Analytiknummer:	18126850.1		
Probenart:	Boden		
Probenbezeichnung:	MP 1		
	0,1 - 4,0		
Eluatanalyse: Parameter gemäß Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" Tab. 1.3			
	Einheit	BG	
pH-Wert bei 20°C		0,01	8,08
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	0,1	69
Chlorid	mg/l	1	1
Sulfat	mg/l	1	4
Cyanide ges.	µg/l	3	<3
Phenol-Index	µg/l	10	<10
Arsen	µg/l	1	3
Blei	µg/l	2	<2
Cadmium	µg/l	0,5	<0,5
Chrom	µg/l	2	<2
Kupfer	µg/l	5	<5
Nickel	µg/l	5	<5
Quecksilber	µg/l	0,2	<0,2
Zink	µg/l	20	<20
Thallium	µg/l	1	<1

Z-Wert Merk- blatt	Zuordnungswerte Merkblatt (*)				
	Z 0	Z1.1	Z1.2	Z2	
Z0	6,5-9,0	6,5-9,0	6,0-12	5,5-12	
Z0	500	500	1000	1500	
Z0	10	10	20	30	
Z0	50	50	100	150	
Z0	<10	10	50	100	
Z0	<10	10	50	100	
Z0	10	10	40	60	
Z0	20	40	100	200	
Z0	2	2	5	10	
Z0	15	30	75	150	
Z0	50	50	150	300	
Z0	40	50	150	200	
Z0	0,2	0,2	1	2	
Z0	100	100	300	600	
Z0	<1	1	3	5	

(*) Zuordnungswerte gem. Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen"; Stand 01.09.2018.

(**) Bei Chlorid und Sulfat sind im Einzelfall ab einer sonstigen Einstufung in die Einbauklasse ab Z 1 | Überschreitungen bis zu 250 mg/l zulässig.

Bensheim, den 18.12.2018

chemlab GmbH

Dr. Ingrid Störk
 - Laborleiter -

Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH
 Projekt: 18152401 - Errichtung von Wohnbebauung, Steubenstraße 10, Bad Vilbel
 AG Bearbeiter: Herr Schwalb
 Probeneingang: 13.12.2018



chemlab
 Gesellschaft für Analytik
 und Umweltberatung mbH

Analytiknummer:	18126850.2		
Probenart:	Boden		
Probenbezeichnung:	MP 2		
	0,1 - 4,0		
Feststoffanalyse: Parameter gemäß Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" Tab. 1.1 und Tab. 1.2			
	Einheit	BG	
EOX	mg/kg	1	<1
TOC	%	0,05	0,19
KW-ges. (C10-C40)	mg/kg	10	20
KW (C10-C22)	mg/kg	10	11
BTEX			
Benzol	mg/kg	0,01	<0,01
Toluol	mg/kg	0,01	<0,01
Ethylbenzol	mg/kg	0,01	<0,01
m/p-Xylol	mg/kg	0,01	<0,01
o-Xylol	mg/kg	0,01	<0,01
Summe BTEX	mg/kg		
LHKW			
Dichlormethan	mg/kg	0,01	<0,01
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	0,01	<0,01
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	0,01	<0,01
Trichlormethan	mg/kg	0,01	<0,01
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	0,01	<0,01
Tetrachlormethan	mg/kg	0,01	<0,01
Trichlorethen	mg/kg	0,01	<0,01
Tetrachlorethen	mg/kg	0,01	<0,01
Summe LHKW	mg/kg		
PAK			
Naphthalin	mg/kg	0,01	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	0,01	<0,01
Acenaphthen	mg/kg	0,01	<0,01
Fluoren	mg/kg	0,01	<0,01
Phenanthren	mg/kg	0,01	0,03
Anthracen	mg/kg	0,01	<0,01
Fluoranthren	mg/kg	0,01	0,05
Pyren	mg/kg	0,01	0,04
Benzo[a]anthracen	mg/kg	0,02	0,02
Chrysen	mg/kg	0,02	<0,02
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg	0,02	<0,02
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg	0,02	<0,02
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,02	<0,02
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg	0,02	<0,02
Dibenz[a,h]anthracen	mg/kg	0,02	<0,02
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg	0,02	<0,02
Summe PAK, 1-16	mg/kg		0,14
PCB			
PCB 28	mg/kg	0,001	<0,001
PCB 52	mg/kg	0,001	<0,001
PCB 101	mg/kg	0,001	<0,001
PCB 153	mg/kg	0,001	<0,001
PCB 138	mg/kg	0,001	<0,001
PCB 180	mg/kg	0,001	<0,001
Summe PCB	mg/kg		
Arsen	mg/kg	0,1	33,8
Blei	mg/kg	0,5	23,3
Cadmium	mg/kg	0,05	0,14
Chrom	mg/kg	0,5	48,2
Kupfer	mg/kg	0,5	14,1
Nickel	mg/kg	0,5	39,8
Quecksilber	mg/kg	0,03	0,06
Zink	mg/kg	0,2	45,6
Thallium	mg/kg	0,2	0,4
Cyanide ges.	mg/kg	0,2	<0,2

Z-Wert Merkblatt	Zuordnungswerte Merkblatt (*)					
	Z 0 (Sand)	Z 0 (Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0*	Z 1	Z 2
Z 0*	1	1	1	1	3	10
Z 0*	0,5/1 (-)	0,5/1 (-)	0,5/1 (-)	0,5/1 (-)	1,5	5
Z 0*	100	100	100	400	600	2000
Z 0*	100	100	100	200	300	1000
Z 0*	1	1	1	1	1	1
Z 0*	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3
Z 0*	3	3	3	3	3	30
Z 0*	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
Z 1	10	15	20	15	45	150
Z 0*	40	70	100	140	210	700
Z 0*	0,4	1	1,5	1 (+)	3	10
Z 0*	30	60	100	120	180	600
Z 0*	20	40	60	80	120	400
Z 0*	15	50	70	100	150	500
Z 0*	0,1	0,5	1	1	1,5	5
Z 0*	60	150	200	300	450	1500
Z 0*	0,4	0,7	1	0,7 (+)	2,1	7
Z 0*	1	1	1	1	3	10

(*) Zuordnungswerte gem. Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen", Stand 01.09.2018;

(+) Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Zuordnungswert Z0/Ton;

(-) Bei einem C/N-Verhältnis > 25 gilt der Zuordnungswert 1 Masse %;

Bemerkung: Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die Trockenmasse.

Gesonderte Bewertung der Probe bei Einstufung Z0* nach Bodenart erforderlich.

Bensheim, den 18.12.2018
 chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Steck
 Laborleiter -



Wiesenstraße 4 - 64625 Bensheim
 Telefon (0 62 51) 84 11 - 0
 Telefax (0 62 51) 84 11 - 40
 info@chemlab-gmbh.de
 www.chemlab-gmbh.de

Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH
 Projekt: 18152401 - Errichtung von Wohnbebauung, Steubenstraße 10,
 Bad Vilbel
 AG Bearbeiter: Herr Schwalb
 Probeneingang: 13.12.2018



chemlab
 Gesellschaft für Analytik
 und Umweltberatung mbH

Analytiknummer:	18126850.2		
Probenart:	Boden		
Probenbezeichnung:	MP 2		
	0,1 - 4,0		
Eluatanalyse: Parameter gemäß Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" Tab. 1.3			
	Einheit	BG	
pH-Wert bei 20°C		0,01	8,11
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	0,1	76
Chlorid	mg/l	1	<1
Sulfat	mg/l	1	7
Cyanide ges.	µg/l	3	<3
Phenol-Index	µg/l	10	<10
Arsen	µg/l	1	1
Blei	µg/l	2	<2
Cadmium	µg/l	0,5	<0,5
Chrom	µg/l	2	<2
Kupfer	µg/l	5	<5
Nickel	µg/l	5	<5
Quecksilber	µg/l	0,2	<0,2
Zink	µg/l	20	<20
Thallium	µg/l	1	<1

Z-Wert Merk- blatt	Zuordnungswerte Merkblatt (*)				
	Z 0	Z1.1	Z1.2	Z2	
Z0	6,5-9,0	6,5-9,0	6,0-12	5,5-12	
Z0	500	500	1000	1500	
Z0	10	10	20	30	
Z0	50	50	100	150	
Z0	<10	10	50	100	
Z0	<10	10	50	100	
Z0	10	10	40	60	
Z0	20	40	100	200	
Z0	2	2	5	10	
Z0	15	30	75	150	
Z0	50	50	150	300	
Z0	40	50	150	200	
Z0	0,2	0,2	1	2	
Z0	100	100	300	600	
Z0	<1	1	3	5	

(*) Zuordnungswerte gem. Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen", Stand 01.09.2018;

(**) Bei Chlorid und Sulfat sind im Einzelfall ab einer sonstigen Einstufung in die Einbauklasse ab Z 1.1 Überschreitungen bis zu 250 mg/l zulässig.

Bensheim, den 18.12.2018

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk
 Laborleiter



chemlab GmbH · Wiesenstraße 4 · 64625 Bensheim

Dr. Hug Geoconsult GmbH
Herr Schwalb
In der Au 25
61440 Oberursel

18.12.2018
18126850.2

Untersuchung von Feststoff

Ihr Auftrag vom: 11.12.2018

Projekt: 18152401 - Errichtung von Wohnbebauung, Steubenstraße 10,
Bad Vilbel

chemlab
Gesellschaft für Analytik und
Umweltberatung mbH

Wiesenstraße 4
64625 Bensheim
Telefon (0 62 51) 84 11 - 0
Telefax (0 62 51) 84 11 - 40
info@chemlab-gmbh.de
www.chemlab-gmbh.de

Volksbank Darmstadt-Süd Hessen eG
IBAN: DE65 5089 0000 0052 6743 01
BIC: GENODEF1VBD

Bezirkssparkasse Bensheim
IBAN: DE48 5095 0068 0001 0968 33
BIC: HELADEF1BEN

Amtsgericht Darmstadt
HRB 24061
Geschäftsführer:
Harald Störk
Hermann-Josef Winkels

PRÜFBERICHT NR:

18126850.2

Untersuchungsgegenstand:

Feststoffproben

Untersuchungsparameter:

LAGA Tab. II, 1.2-2, 1.2-3

Probeneingang/Probenahme:

Probeneingang: 13.12.2018

Die Probenahme wurde vom Auftraggeber vorgenommen.



Durch die DAkks nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium

Zulassung nach der
Trinkwasserverordnung

Messstelle nach § 29b BImSchG

Zulassung als staatlich
anerkanntes EKVO-Labor

UST-Id.Nr.: DE 111 620 831

Analysenverfahren:

Probenvorbereitung nach DIN 19747, Ausgabe 12/2006
siehe Analysenbericht

Prüfungszeitraum:

13.12.2018 bis 18.12.2018

Gesamtseitenzahl des Berichts: 5

Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH
 Projekt: 18152401 - Errichtung von Wohnbebauung, Steubenstraße 10,
 Bad Vilbel
 AG Bearbeiter: Herr Schwalb
 Probeneingang: 13.12.2018



chemlab
 Gesellschaft für Analytik
 und Umweltberatung mbH

Analytiknummer:				18126850.1
Probenart:				Boden
Probenbezeichnung:				MP 1
				0.1 - 4.0
Feststoffuntersuchung Parameter nach LAGA Tab. II. 1.2-2				
	Einheit	Verfahren	BG	
pH-Wert bei 20°C		DIN ISO 10390		7,49
EOX	mg/kg	DIN 38414 S17	1	<1
KW-ges. (C10-C40)	mg/kg	DIN ISO 16703	10	26
BTEX				
Benzol	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Toluol	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Ethylbenzol	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
m/p-Xylol	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
o-Xylol	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Summe BTEX	mg/kg			
LHKW				
Dichlormethan	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Trichlormethan	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Tetrachlormethan	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Trichlorethen	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Tetrachlorethen	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Summe LHKW	mg/kg			
PAK				
Naphthalin	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	<0,01
Acenaphthen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	<0,01
Fluoren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	<0,01
Phenanthren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	0,12
Anthracen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	0,03
Fluoranthren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	0,23
Pyren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	0,17
Benzo[a]anthracen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	0,11
Chrysen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	0,09
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	0,08
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	0,05
Benzo[a]pyren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	0,07
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	0,04
Dibenz[a,h]anthracen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	<0,02
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	0,04
Summe PAK, 1-16	mg/kg			1,03
PCB				
PCB 28	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<0,001
PCB 52	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<0,001
PCB 101	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<0,001
PCB 153	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	0,001
PCB 138	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<0,001
PCB 180	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<0,001
Summe PCB	mg/kg			0,001
Arsen	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,1	28,3
Blei	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,5	16,3
Cadmium	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,05	<0,05
Chrom	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,5	35,3
Kupfer	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,5	11,7
Nickel	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,5	25,9
Quecksilber	mg/kg	DIN EN 1483	0,03	0,07
Zink	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,2	34,7
Thallium	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,2	<0,2
Cyanide ges.	mg/kg	DIN EN ISO 11262	0,2	<0,2

Z-Wert*	LAGA			
	Z 0	Z1.1	Z1.2	Z2
Z0	5,5-8,0	5,5-8,0	5,0-9,0	-
Z0	1	3	10	15
Z0	100	300	500	1000
Z0	<1	1	3	5
Z0	<1	1	3	5
Z0		0,5	1	
Z0		0,5	1	
Z1.1	1	5	15	20
Z0	0,02	0,1	0,5	1,0
Z1.1	20	30	50	150
Z0	100	200	300	1000
Z0	0,6	1	3	10
Z0	50	100	200	600
Z0	40	100	200	600
Z0	40	100	200	600
Z0	0,3	1	3	10
Z0	120	300	500	1500
Z0	0,5	1	3	10
Z0	1	10	30	100

*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 06.11.1997

Bemerkung: Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die Trockenmasse.

Bensheim, den 18.12.2018

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk
 - Laborleiter -



Wiesenstraße 4 · 64625 Bensheim
 Telefon (06251) 8411-0
 Telefax (06251) 8411-40
 info@chemlab-gmbh.de
 www.chemlab-gmbh.de

Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH
 Projekt: 18152401 - Errichtung von Wohnbebauung, Steubenstraße 10,
 Bad Vilbel
 AG Bearbeiter: Herr Schwalb
 Probeneingang: 13.12.2018



chemlab

Gesellschaft für Analytik
 und Umweltberatung mbH

Analytiknummer:				18126850.1
Probenart:				Boden
Probenbezeichnung:				MP 1
				0,1 - 4,0
Eluatanalyse Parameter nach LAGA Tab. II. 1.2-3				
	Einheit	Verfahren	BG	
pH-Wert bei 20°C		DIN 38404 C 5	0,01	8,08
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	DIN EN 27888	0,1	69
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	1
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	4
Cyanide ges.	µg/l	DIN 38405 D 13-1	3	<3
Phenol-Index	µg/l	DIN 38409 H 16	10	<10
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	3
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	0,5	<0,5
Chrom	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Quecksilber	µg/l	DIN EN 1483	0,2	<0,2
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	20	<20
Thallium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	<1

Z-Wert*	LAGA			
	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Z0	6,5-9,0	6,5-9,0	6,0-12	5,5-12
Z0	500	500	1000	1500
Z0	10	10	20	30
Z0	50	50	100	150
Z0	<10	10	50	100
Z0	<10	10	50	100
Z0	10	10	40	60
Z0	20	40	100	200
Z0	2	2	5	10
Z0	15	30	75	150
Z0	50	50	150	300
Z0	40	50	150	200
Z0	0,2	0,2	1,0	2,0
Z0	100	100	300	600
Z0	<1	1	3	5

*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 06.11.1997

Bensheim, den 18.12.2018

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk
 - Laborleiter -

Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH
 Projekt: 18152401 - Errichtung von Wohnbebauung, Steubenstraße 10,
 Bad Vilbel
 AG Bearbeiter: Herr Schwalb
 Probeneingang: 13.12.2018



chemlab
 Gesellschaft für Analytik
 und Umweltberatung mbH

Analytiknummer:				18126850.2
Probenart:				Boden
Probenbezeichnung:				MP 2
				0,1 - 4,0
Feststoffuntersuchung Parameter nach LAGA Tab. II. 1.2-2				
	Einheit	Verfahren	BG	
pH-Wert bei 20°C		DIN ISO 10390		7,44
EOX	mg/kg	DIN 38414 S17	1	<1
KW-ges. (C10-C40)	mg/kg	DIN ISO 16703	10	20
BTEX				
Benzol	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Toluol	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Ethylbenzol	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
m/p-Xylol	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
o-Xylol	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Summe BTEX	mg/kg			
LHKW				
Dichlormethan	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Trichlormethan	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Tetrachlormethan	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Trichlorethen	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Tetrachlorethen	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Summe LHKW	mg/kg			
PAK				
Naphthalin	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	<0,01
Acenaphthen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	<0,01
Fluoren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	<0,01
Phenanthren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	0,03
Anthracen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	<0,01
Fluoranthren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	0,05
Pyren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	0,04
Benzo[a]anthracen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	0,02
Chrysen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	<0,02
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	<0,02
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	<0,02
Benzo[a]pyren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	<0,02
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	<0,02
Dibenz[a,h]anthracen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	<0,02
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	<0,02
Summe PAK, 1-16	mg/kg			0,14
PCB				
PCB 28	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<0,001
PCB 52	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<0,001
PCB 101	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<0,001
PCB 153	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<0,001
PCB 138	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<0,001
PCB 180	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<0,001
Summe PCB	mg/kg			
Arsen	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,1	33,8
Blei	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,5	23,3
Cadmium	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,05	0,14
Chrom	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,5	48,2
Kupfer	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,5	14,1
Nickel	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,5	39,8
Quecksilber	mg/kg	DIN EN 1483	0,03	0,06
Zink	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,2	45,6
Thallium	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,2	0,4
Cyanide ges.	mg/kg	DIN EN ISO 11262	0,2	<0,2

Z-Wert*	LAGA			
	Z 0	Z1.1	Z1.2	Z2
Z0		5,5-8,0	5,0-9,0	-
Z0	1	3	10	15
Z0	100	300	500	1000
Z0	<1	1	3	5
Z0	<1	1	3	5
Z0		0,5	1	
Z0		0,5	1	
Z0	1	5	15	20
Z0	0,02	0,1	0,5	1,0
Z1.2	20	30	50	150
Z0	100	200	300	1000
Z0	0,6	1	3	10
Z0	50	100	200	600
Z0	40	100	200	600
Z0	40	100	200	600
Z0	0,3	1	3	10
Z0	120	300	500	1500
Z0	0,5	1	3	10
Z0	1	10	30	100

*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 06.11.1997

Bemerkung: Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die Trockenmasse.

Bensheim, den 18.12.2018

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk
 - Laborleiter -



Wiesenstraße 4 · 64625 Bensheim
 Telefon (06251) 84 11-0
 Telefax (06251) 84 11-40
 info@chemlab-gmbh.de
 www.chemlab-gmbh.de

Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH
 Projekt: 18152401 - Errichtung von Wohnbebauung, Steubenstraße 10,
 Bad Vilbel
 AG Bearbeiter: Herr Schwalb
 Probeneingang: 13.12.2018



chemlab

Gesellschaft für Analytik
 und Umweltberatung mbH

Analytiknummer:				18126850.2
Probenart:				Boden
Probenbezeichnung:				MP 2
				0,1 - 4,0
Eluatanalyse Parameter nach LAGA Tab. II. 1.2-3				
	Einheit	Verfahren	BG	
pH-Wert bei 20°C		DIN 38404 C 5	0,01	8,11
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	DIN EN 27888	0,1	76
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	<1
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	7
Cyanide ges.	µg/l	DIN 38405 D 13-1	3	<3
Phenol-Index	µg/l	DIN 38409 H 16	10	<10
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	1
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	0,5	<0,5
Chrom	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Quecksilber	µg/l	DIN EN 1483	0,2	<0,2
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	20	<20
Thallium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	<1

Z-Wert*	LAGA			
	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Z0	6,5-9,0	6,5-9,0	6,0-12	5,5-12
Z0	500	500	1000	1500
Z0	10	10	20	30
Z0	50	50	100	150
Z0	<10	10	50	100
Z0	<10	10	50	100
Z0	10	10	40	60
Z0	20	40	100	200
Z0	2	2	5	10
Z0	15	30	75	150
Z0	50	50	150	300
Z0	40	50	150	200
Z0	0,2	0,2	1,0	2,0
Z0	100	100	300	600
Z0	<1	1	3	5

*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 06.11.1997

Bensheim, den 18.12.2018

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk
 - Laborleiter -

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747**Deponieverordnung**

Datum: 30.11.2017

Seite: 1 von 1

**chemlab**Gesellschaft für Analytik
und Umweltberatung mbH**Probeneingang:**

Analysennummer:	18126850.1		
Probenbezeichnung:	MP 1		
Projekt:	18152401 – Errichtung von Wohnbebauung, Steubenstraße 10, Bad Vilbel		
Probenannahmedatum:	13.12.2018	Uhrzeit:	vormittags
Probenart:	*	Probenmenge:	1,20 kg
Probengefäß:	Eimer: <input checked="" type="checkbox"/> Glas: <input type="checkbox"/> Flasche: <input type="checkbox"/> Headspace: <input type="checkbox"/> PE: <input type="checkbox"/> sonstiges: <input type="checkbox"/> Tüte: <input type="checkbox"/>		
Transportbedingungen:	gekühlt: <input checked="" type="checkbox"/>	gefroren: <input type="checkbox"/>	sonstiges:
ordnungsgem. Anlieferung:	ja: <input checked="" type="checkbox"/>	nein: <input type="checkbox"/>	wenn nein, warum?

Probenvorbereitung:

spezielle Aussonderung:	ja: <input type="checkbox"/>	nein: <input checked="" type="checkbox"/>	wenn ja, was ausgesondert?
Zerkleinerung:	von Hand: <input checked="" type="checkbox"/>	Brechen: <input type="checkbox"/>	sonstiges:
zerkleinerte Menge:	kg		Gesamte Probe: <input checked="" type="checkbox"/>
Siebung:	ja: <input type="checkbox"/>	nein: <input checked="" type="checkbox"/>	
Teilung/Homogenisierung:	Kegeln und Vierteln: <input checked="" type="checkbox"/>	fraktioniertes Teilen: <input type="checkbox"/>	sonstiges:
Anzahl der Proben:	1		
Rückstellproben:	1		

Probenaufbereitung:

Untersuchungsspezifische Trocknung der Proben:	Lufttrocknung: <input type="checkbox"/>	Trocknung bei 105°C für TM-Bestimmung: <input checked="" type="checkbox"/>	sonstiges:
Untersuchungsspezifische Zerkleinerung der Proben:	(z. B. Mahlen)		

Bemerkung:

*Lehm, Steine, wenig Bauschutt

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747**Deponieverordnung**

Datum: 30.11.2017

Seite: 1 von 1

**chemlab**Gesellschaft für Analytik
und Umweltberatung mbH**Probeneingang:**

Analysennummer:	18126850.2		
Probenbezeichnung:	MP 2		
Projekt:	18152401 – Errichtung von Wohnbebauung, Steubenstraße 10, Bad Vilbel		
Probenannahmedatum:	13.12.2018	Uhrzeit:	vormittags
Probenart:	*	Probenmenge:	5,70 kg
Probengefäß:	Eimer: <input checked="" type="checkbox"/> Glas: <input type="checkbox"/> Flasche: <input type="checkbox"/> Headspace: <input type="checkbox"/> PE: <input type="checkbox"/> sonstiges: <input type="checkbox"/> Tüte: <input type="checkbox"/>		
Transportbedingungen:	gekühlt: <input checked="" type="checkbox"/>	gefroren: <input type="checkbox"/>	sonstiges:
ordnungsgem. Anlieferung:	ja: <input checked="" type="checkbox"/>	nein: <input type="checkbox"/>	wenn nein, warum?

Probenvorbereitung:

spezielle Aussonderung:	ja: <input type="checkbox"/>	nein: <input checked="" type="checkbox"/>	wenn ja, was ausgesondert?
Zerkleinerung:	von Hand: <input checked="" type="checkbox"/>	Brechen: <input type="checkbox"/>	sonstiges:
zerkleinerte Menge:	kg		Gesamte Probe: <input checked="" type="checkbox"/>
Siebung:	ja: <input type="checkbox"/>	nein: <input checked="" type="checkbox"/>	
Teilung/Homogenisierung:	Kegeln und Vierteln: <input checked="" type="checkbox"/>	fraktioniertes Teilen: <input type="checkbox"/>	sonstiges:
Anzahl der Proben:	1		
Rückstellproben:	1		

Probenaufbereitung:

Untersuchungsspezifische Trocknung der Proben:	Lufttrocknung: <input type="checkbox"/>	Trocknung bei 105°C für TM-Bestimmung: <input checked="" type="checkbox"/>	sonstiges:
Untersuchungsspezifische Zerkleinerung der Proben:	(z. B. Mahlen)		

Bemerkung:

*Lehm, Schluff, Steine, wenig Bauschutt

ANLAGE 5



KAMISERV
KAMPFMITTELINFORMATIONSSERVICE GMBH
Ziegelgasse 28
92224 Amberg
FON: 09621 – 96 56 991 FAX: 09621 – 49 66 42

ABSCHLUSSBERICHT

Projekt: 2018429 Bad Vilbel, Steubenstraße 10

Überprüfung von Bohransatzpunkten für Aufschlussbohrungen

Auftrag: 19.11.2018

Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH
In der Au 25
D-61440 Oberursel

Ausführungszeitraum: 26.11.2018

Ansprechpartner:

Frau Sylke Knecht-Weber Dr. Hug Geoconsult GmbH Tel: 06171704052

Beschreibung der Arbeiten:

Überprüfung von 9 Bohrpunkten.

1. Freimessung:

Die im Gelände gekennzeichneten Bohrpunkte wurden mittels Geomagnetik freigemessen. Konnte ein Punkt nicht freigemessen werden, wurde der Ansatzpunkt versetzt und neu vermarktet. Es konnten alle Ansatzpunkte freigemessen werden. Die Bohransatzpunkte sind somit für die weitere Bearbeitung freigegeben. Die Freigabe wurde vorab mündlich erteilt.

2. Bemerkung

Der Auftraggeber hat durch die beauftragten Kampfmittelräummaßnahmen seine Sorgfaltspflicht bezüglich der Absicherung von erdeingreifenden Baumaßnahmen erfüllt. Die Kampfmittelräumarbeiten wurden nach dem Stand der Technik durchgeführt. Es ist dennoch nicht völlig ausgeschlossen, dass sich Kampfmittel aus Besonderheiten, die mit dem Magnetfeld zusammenhängen, einer Detektion entziehen. Dies ist zwar äußerst selten der Fall; gleichwohl werden Sie gebeten, die Bauarbeiten mit der notwendigen Vorsicht durchzuführen. Bei Auffinden unbekannter, insbes. kampfmittelverdächtiger Gegenstände bitten wir Sie, den zuständigen Kampfmittelräumdienst unverzüglich zu verständigen.

3. Tiefenangaben zur sondierbarkeit von Kampfmitteln mittels Geomagnetik/Geoelektrik TDEM:

Ausgehend von dem Geländeniveau zum Zeitpunkt der Kampfmittel detektion können Sprengbomben von einer Größe ab 250 Kg bis zu einer Tiefenlage von 5 Meter, Sprengbomben ab einer Größe von 50 Kg bis zu einer Tiefenlage von 2 Meter, Granaten ab einer Größe von 10 Kg bis zu einer Tiefenlage von 1 Meter, Kleinkampfmittel kleiner 0,5 Kg nur bis zu einer Tiefenlage von 0,3 Meter angemessen werden.

4. Geborgene Kampfmittel

Es wurden keine Kampfmittel geborgen.

Anlagen:

Freigabekarte
Freigabeprotokoll

D-92224 Amberg, 26.11.2018

Ort, Datum


Raphael Koroll
Fachkundig für Kampfmittelüberprüfungen gem. § 20 SSG
Unterschrift / Firmenstempel
KAMISERV GmbH

Kampfmittelinformationsservice GmbH
Ziegelgasse 28 D- 92224 Amberg
fon: 09621 – 96 56 991 / fax: 09621 – 49 66 42

Firma:  KAMISERV GmbH Kampfmittelinformationsservice		Verteiler: - Dr. Hug (1x) - Kamiserv GmbH (1x)

Maßnahmennummer

2018429

Ausführungszeitraum

26.11.2018

Protokoll über die Räumung kampfmittelbelasteter Flächen Teilfreigabe

● Abschlussprotokoll

Anhänge:

 Freigabekarte
 Abschlussbericht

Anschrift / Gemarkung der Räumstelle:	Bad Vilbel, Steubenstraße 10
Kampfmittelräumung:	Überprüfung von Bohransatzpunkten
Auftraggeber:	Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, D-61440 Oberursel <i>Auftrags-Nr.: 18152401</i>

Räumbericht:

Die im Gelände gekennzeichneten Ansatzpunkte wurden mittels Geomagnetik freigemessen. Konnte ein Punkt nicht freigemessen werden, wurde der Ansatzpunkt versetzt und neu vermarktet. Es konnten alle Ansatzpunkte freigemessen werden. Die Bohransatzpunkte sind im beiliegenden Lageplan grün gekennzeichnet und für die weitere Bearbeitung freigegeben. Die Freigabe wurde vorab mündlich erteilt.

**Kampfmittelüberprüfung
wird hiermit**
 bescheinigt **nicht bescheinigt**
Freigegebene Bohransatzpunkte
9 Stk.

Bemerkungen: <hr/> Die Kampfmittlräumarbeiten wurden nach dem Stand der Technik durchgeführt. Es ist dennoch nicht völlig ausgeschlossen, dass sich Kampfmittel aus Besonderheiten, die mit dem Magnetfeld zusammenhängen, einer Detektion entziehen. Dies ist zwar äußerst selten der Fall; gleichwohl werden Sie gebeten, die Bauarbeiten mit der notwendigen Vorsicht durchzuführen. Bei Auffinden unbekannter, insbes. kampfmittelverdächtiger Gegenstände bitten wir Sie, den zuständigen Kampfmittlräumdienst unverzüglich zu verständigen. Tiefenangaben sondierbarer Kampfmittel mittels Geomagnetik/Geoelektrik TDEM: Ausgehend von dem Geländeniveau der Datenaufnahme können Sprengbomben von einer Größe ab 250 Kg bis zu einer Tiefenlage von 5 Meter, Sprengbomben ab einer Größe von 50 Kg bis zu einer Tiefenlage von 2 Meter, Granaten ab einer Größe von 10 Kg bis zu einer Tiefenlage von 1 Meter, Kleinkampfmittel kleiner 0,5 Kg nur bis zu einer Tiefenlage von 0,3 Meter angemessen werden.

Ort/Datum: 92224 Amberg, 26.11.2018

Name: Raphael Koroll

 Datum: 14.2.19¹

Name: Björn Schwalb



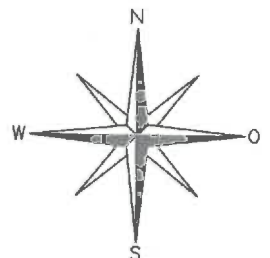
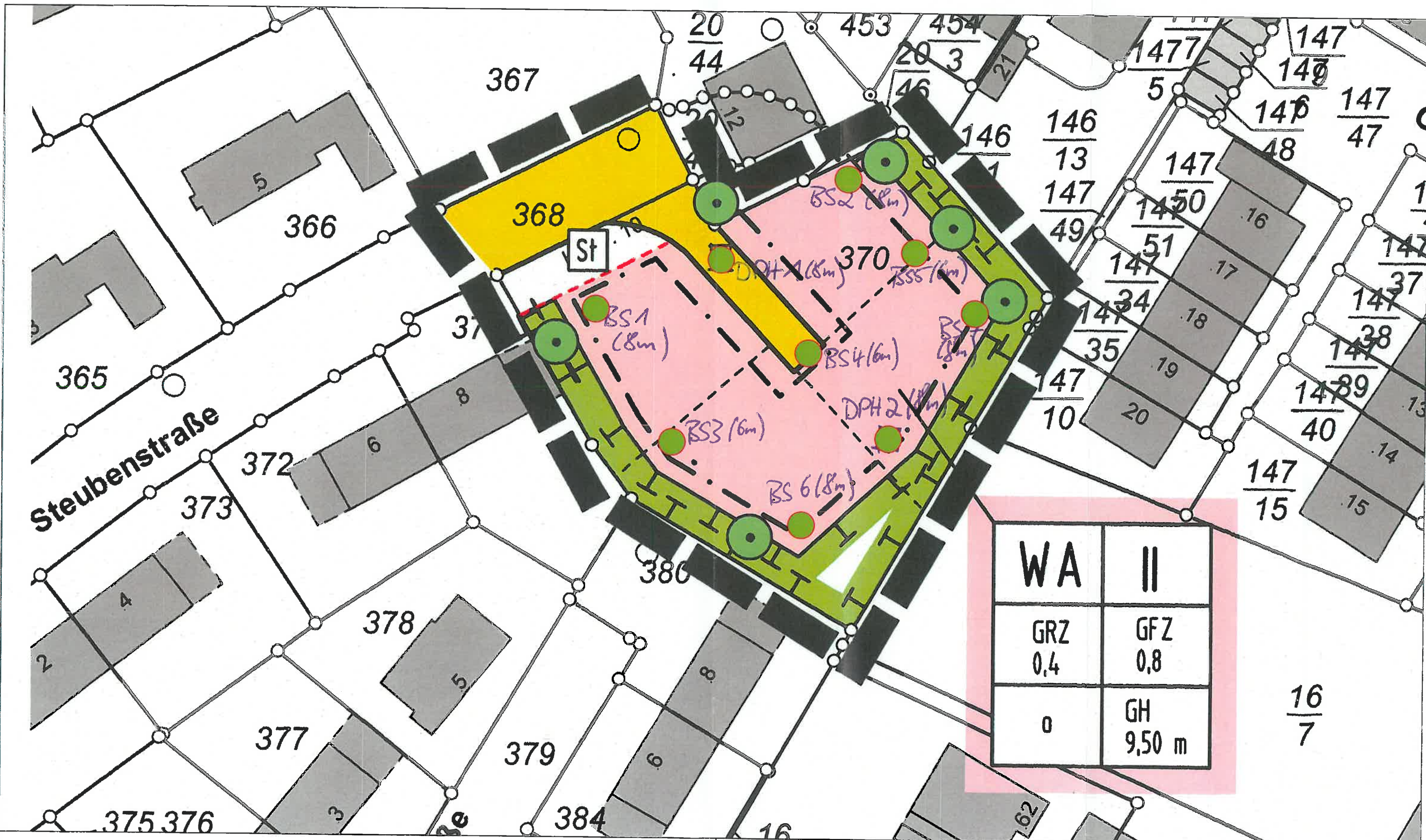
 Unterschrift / Firmenstempel
 - Räumstellenleiter
KAMISERV GmbH


 Kampfmittelinformationsservice GmbH
 Ziegelgasse 28 D- 92224 Amberg
 fon: 09621 – 96 56 991 / fax: 09621 – 49 66 42



Datum / Unterschrift / Stempel

 Auftraggeber:
Geoconsult GmbH
 In der Au 25
 61440 Oberursel
 Tel.: (0 61 71) 70 40 -0 Fax: -70
 www.hug-geoconsult.com

 Freigegebene Bohransatzpunkte mittels Geomagnetik

Ausführung:

KAMISERV GmbH
Kampfmittelinformationsservice

KAMPFMITTELBERGUNG

Auftraggeber:	Dr. Hug Geoconsult GmbH In der Au 25 61440 Oberursel	
Projekt:	2018429 Bad Vilbel Bad Vilbel(Steubenstraße 10) Auftrags-Nr.: 18152401	
Detail:	Freigegebene Bohransatzpunkte mittels Geomagnetik	
Firma:	Kamiserv GmbH Kampfmittelinformationsservice Kampfmittelbergung Ziegelgasse 28, D-92224 Amberg	Datum: 26.11.2018 gezeichnet: Peter Sachs geprüft: Raphael Koroll Maßstab: ohne