

Projekt-Nr.: 2158

**Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung Bauzeitliche Grundwasserabsenkung
beim Neubau im Mühlbach Karree, Haus 5+7, Wilhelm-Bauer-Straße, Offenburg**

Stand: 17.06.2020

Antragsteller



Stadtbau Offenburg GmbH

Franz-Ludwig-Mersy-Straße 5
77654 Offenburg

Antragsstellung koordiniert durch:

Institut für angewandte Geologie GmbH

Dr.-Ing. Jochen Klinger
Turnhallenstraße 2
77731 Willstätt

Tel.: +49-7852 937 68 67
Mobil: +49-151 227 29 367
E-Mail: jochen.klinger@ifag-online.de
www.ifag-online.de

HINWEIS: Bei vorliegendem Bericht handelt es sich um den Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis im Rahmen der Baumaßnahme Neubau im Mühlbach Karree, Haus 5+7 Wilhelm-Bauer-Straße 5 in Offenburg in digitaler Form. Der Bericht im *.pdf Format ist vom Antragsteller nicht unterschrieben und dient lediglich Dokumentationszwecken.

1 Baumaßnahme

Die Stadtbau Offenburg GmbH plant den Bau der Häuser 5 + 7 in der Wilhelm-Bauer-Straße in Offenburg (Lageplan s. Anlage 1.1). Die Planung erfolgt durch das Architekturbüro Grünewad + Heyl Architekten aus Karlsruhe.

Für die Herstellung des Kellergeschosses und der Tiefgarage muss das Grundwasser während der Bauzeit bereichsweise um bis zu 1,50 m abgesenkt werden.

Das abgepumpte Wasser wird in den östlich verlaufenden Mühlbach eingeleitet, der nach Norden entwässert.

Als derzeitiger Baubeginn ist der 01.02.2020 vorgesehen.

2 Standort und Untergrundaufbau

2.1 Standortbeschreibung

Es ist geplant die Häuser 5 + 7 im Mühlbachkarree in der Wilhelm-Bauer-Straße in Offenburg auf dem Flurstück 169, Gemarkung Offenburg (Nummer 4710) zu errichten. Nachfolgende Abbildung zeigt die Lage des Baufelds, dass sich süd-westlich des Offenburger Stadtkerns befindet.



Abbildung 1: Lage des MKO (Quelle: LUBW, Umwelt-Daten und -Karten Online UDO, Abfrage 15.06.2020).

Auf dem Flurstück befand sich ursprünglich die chemische Reinigung Eckerle [2] die zwischenzeitlich vollständig zurückgebaut wurde. Belastete Auffüllungsbereiche wurden in Abstimmung mit dem Landratsamt Ortenaukreis gemäß [2] vollständig ausgehoben und entsorgt.

Das Flurstück wird derzeit nicht genutzt und liegt brach.

Inhaltsverzeichnis

1	Baumaßnahme	- 1 -
2	Standort und Untergrundaufbau	- 1 -
2.1	Standortbeschreibung	- 1 -
2.2	Baugrundverhältnisse.....	- 2 -
3	Grundwassersituation im Baufeld.....	- 3 -
3.1	Langzeitwasserstände und Bauwasserstand im Bereich des Baufeldes	- 3 -
3.2	Aktuelle Grundwasserstände im Bereich des Baufeldes.....	- 4 -
4	Ermittlung der anfallenden Wassermengen	- 6 -
4.1	Randbedingungen und Modellaufbau.....	- 6 -
4.2	Baugrubenverbau und Brunnen	- 6 -
4.3	Anfallenden Wassermengen	- 8 -
5	Ableitung des Wassers	- 8 -
6	Weitere Hinweise zur Bauausführung	- 9 -
6.1	Grundwassersituation während der Bauphase.....	- 9 -
6.2	Beweissicherung der angrenzenden Bestandsbebauung.....	- 9 -
6.3	Umweltverträglichkeitsvorprüfung (UVP)	- 9 -
7	Wasserrechtlicher Antrag	- 9 -

Anlagenverzeichnis

1.1	Übersichtsplan
2.1	Lageplan mit Lage der Absenkb Brunnen
3.1	Berechnungsergebnisse
4	Geotechnisches Gutachten
5	Umweltverträglichkeitsvorprüfung (UVP) – wird nachgeliefert, sobald diese vorliegt.
6	Setzungsgerechnungen 1)

Verwendete Unterlagen

- [1] ifag 13400615 C, Bericht vom 22.09.2016, INGENIEURGEOLOGISCHES GRÜNDUNGSGUTACHTEN FÜR DIE GEPLANTE WOHNANLAGE HAUS NR. 7 + 5 WILHELM-BAUER-STR. OFFENBURG DER STADTBAU OFFENBURG GMBH, institut für angewandte geologie
- [2] Fachliche Stellungnahme 14540917 vom 25.06.2018; Vorgehensempfehlung für den geplanten Ausbau der Baugrube für die Wohnanlage Haus 5 + 7, Wilhelm-Bauer-Str. Offenburg unter Berücksichtigung von Teilergebnissen der ingenieurgeologischen Baugrunduntersuchung 13400615 C sowie der Detailerkundung 14540917 des AS ehem. Reinigung Eckerle, MKO Offenburg, institut für angewandte geologie

1) Die Setzungsberechnungen wurden seitens des Landratsamts Ortenaukreis im Rahmen der Antragsbearbeitung nachgefordert. Diese sind hier als Anlage 6 aufgeführt.

2.2 Baugrundverhältnisse

Geologische Situation

Die unter der holozänen Verwitterungsdecke abgelagerten sandigen-kiesigen Sedimente werden als Oberes Kieslager bezeichnet. Dabei handelt es sich überwiegend um junge (Ende Pleistozän)) Fluss-sedimente, die postglazial (nacheiszeitlich) von der Ur-Kinzig im Randgebiet deren Schuttfächer abgelagert wurden. Folglich wurde die Korngrößenzusammensetzung der betreffenden Deckschichten im Untersuchungsgebiet primär durch die Sedimentation und Erosion der wechselnden Strömungen der mäandrierenden Ur-Kinzig bzw. deren Nebenflüsse geprägt. Als Konsequenz können heute auf gleichem Höhenniveau, innerhalb weniger Meter, stark in ihrer Kornzusammensetzung voneinander abweichende Lockergesteinsgemische schwankender Mächtigkeiten und räumlicher Ausdehnung auftreten. Wie aus älteren, tiefgreifenden Bodenaufschlüssen bis ca. ≥ 10 m unter aktuellem Gelände (ca. < 143 m ü. NN) bekannt ist, wurde in der Vergangenheit im gesamten Untersuchungsgebiet eine flächig ausgebildete 1,0 m bis 1,5 m mächtige, setzungsfähige, schluffige - teils auch torfiger Einschaltung abgelagert, siehe auch grün gefärbter Horizont in den schematischen Schnitten der Anlagen 2 im Bericht [1], der dem vorliegenden Antrag als Anlage beigelegt ist.

Baufeld

Das zur Überbauung vorgesehene Areal ist weitgehend eben. Im Vorfeld waren die auf dem Planungsareal gelegenen Gebäude abgerissen worden. Das Baufeld ist mit einer in ihrer Mächtigkeit merklich wechselnden, heterogen zusammengesetzten Auffüllung belegt, wovon ein Großteil bereits ausgehoben und entsorgt wurde (siehe Lageplan 2.1). In deren direkten Unterlagen im gründungsrelevanten Bereich stehen über weite Flächen in ihrer Mächtigkeit teils stark wechselnde Schwemmsande an. Die teilweise kiesführenden Sande bilden den meist geringmächtigen Übergang zu den sandigen-kiesigen Schottern der Alt-Kinzig.

Bauwerk

Die geplante Wohnanlage umfasst oberirdisch zwei unterkellerte, viergeschossige Wohngebäude mit integrierter durchgehender Tiefgarage. In zwei knapp sieben Meter breiten Teilabschnitten kragt das Gebäude auf der NE-Seite, parallel zur Wilhelm-Bauer-Str. bis zur Flurstücksgrenze aus. Für diesen Teilbereich zur Stabilisierung der Böschungen wird eine verkehrsrechtliche Genehmigung für eine Teilsperrung des betroffenen Abschnitts der Wilhelm-Bauer-Str. sowie Eingriffe in den Gehweg notwendig. In räumlich begrenzten Abschnitten werden bautechnische Maßnahmen zur Stabilisierung der Baugrubenböschungen erforderlich. Hier ist ein temporärer Verbau in Form eines gebohrten Berliner Verbaus vorgesehen.

Die zukünftige Tiefgarageneinfahrt an der SSE-Seite des Baukörpers grenzt unmittelbar an die im Niveau höher gelegene Tiefgaragenzufahrt der benachbarten Wohnanlage. Aufgrund der gewählten Einbindetiefe und dem Niveau des Grundwasserwechselzone wird es erforderlich große Teile der im Untergrund einbindenden Gebäudeteile konstruktiv gegen drückendes Wasser zu schützen.

Schichtenfolge in der gründungsrelevanten Lockergesteinsdecke

Das gesamte Planungsgebiet ist oberflächennah aktuell mit einer sehr heterogen zusammengesetzten Auffüllung (hellgrau) belegt deren Mächtigkeit zwischen 0,5 m und $\leq 2,0$ m schwankt. Dieser Horizont bleibt für den Abtrag der aus dem geplanten Bauwerk resultierenden Spannungen ohne Relevanz.

Unterlagert wird die Auffüllung von Schwemmsanden (hellbraun) in einer Stärke von etwa 0,1 bis 1,0 m. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Feldarbeiten und der vorliegenden Planung bleibt auch dieser Horizont aus bodenmechanischer Sicht für die geplante Gründung ohne nennenswerte Bedeutung.

Das erste für die Aufnahme von Bauwerkslasten relevante Schichtglied wird von sandigen, kiesigen Kinzigsschotter gebildet. Diese erreichen im Baufeld eine Stärke von 2,0 bis max. 4 m und verfügen oberflächennah über einen Übergangshorizont, Kinzigsschotter I. Im Untersuchungsgebiet sind diese augenscheinlich wiederholt mit räumlich begrenzten Einschaltungen von fein- mittelkiesigen Sanden durchsetzt. Von ca. 2 m bis ca. 4 m unterhalb der geplanten Baugrubensohle nimmt deren Auftreten merklich ab. Gleichzeitig nimmt die Lagerungsdichte der hier abgelagerten sandigen Schotter merklich zu, so dass diesen als Kinzigsschotter II bezeichneten Horizonten ein merklich höheres Steifemodul (E_s) zugeordnet werden kann.

Der in der Pegelbohrung GWM 1 / B II und B IV in mehr als 9,0 m u.GOK nachgewiesene stark schluffige, partiell tonige bzw. teils torfige Horizont bleibt aus bodenmechanischer Sicht für den geplanten flächigen Lastabtrag des geplanten Gebäudekomplexes und der begrenzten relevanten Einwirkungstiefe nahezu ohne Einfluss, wird aber bei den verwendeten Bemessungsprofilen der erdstatischen Berechnungen berücksichtigt.

Hinweis: Dieser schluffig-tonige Horizont begrenzt den Grundwasserleiter in Tiefe. Für die hydraulische Berechnung wird der Wasserstauer in einer Tiefe von 10 m unter Geländeoberkante angenommen.

3 Grundwassersituation im Baufeld

3.1 Langzeitwasserstände und Bauwasserstand im Bereich des Baufeldes

Nach der hydrologischen Karte Baden-Württemberg, Bereich Bühl-Offenburg, liegt die Grundwasseroberfläche bei mittleren Wasserständen (MW 1969) im Untersuchungsgebiet in etwa bei 149 m ü. NN. Bei einer jüngeren Stichtagsmessung in GWM 1 am 14.06.2016 bei erhöhtem GW-Stand wurde ein Niveau von 149,60 mNN ermittelt. Auf Grundlage des Niveaus der in den Probelöchern beobachteten Wassermarken (Fe-/Mn-Ausfällungen kann die Spiegelhöhe eines jährlich wiederkehrenden hohen Grundwasserstandes HW bei 149,80 mNN angesetzt werden. Außergewöhnliche Grundwasserstände wie HW 10 kann mit 150,80 mNN bzw. der HW100 mit 151,10 mNN angenommen werden.

Die generelle GW-Fließrichtung im Plangebiet wurde mit NW ermittelt.

Als **Bauwasserstand**, der für die hydraulischen Berechnungen zugrunde gelegt wird, wird ein Wasserstand von 149,50 m ü NN angesetzt, der bezogen auf den mittleren Grundwasserstand von 149,00 m ü. NN einen Sicherheitszuschlag von 50 cm enthält.

Hinweis: Der jährlich wiederkehrenden Grundwasserhochstand (HW) kann mit von 149,80 m ü. NN angesetzt werden. Ein erhöhter Grundwasserstand von 149,60 mNN kann sich bei ursprünglich mittleren Grundwasserständen bereits nach Tagen ergiebiger Niederschläge auch mehrfach im Jahr einstellen.

3.2 Aktuelle Grundwasserstände im Bereich des Baufeldes

Im nord-westlichen Baufeld befindet sich eine Grundwassermessstelle, in der über die letzten 2 Jahre der Grundwasserstand geprüft wurde (siehe nachfolgende Abbildung)

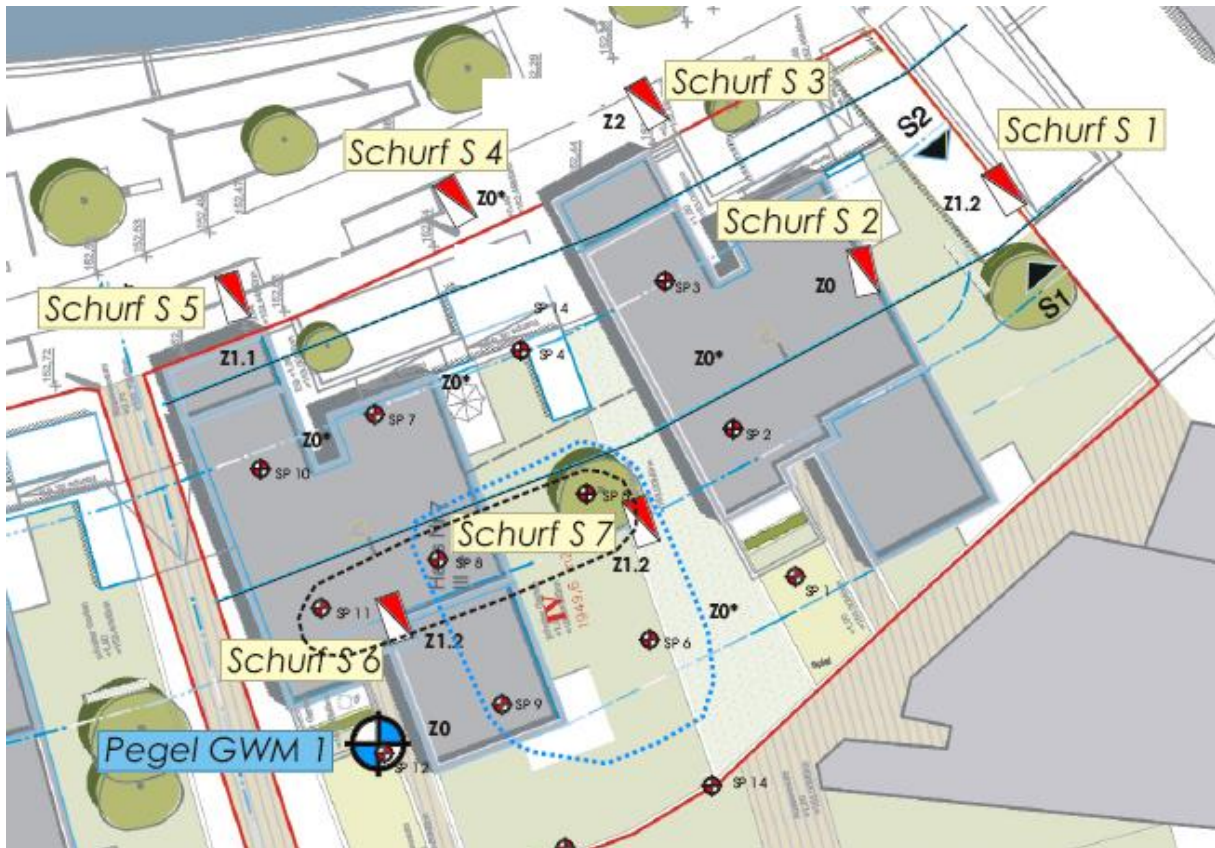


Abbildung 2: Plan mit Lage der Erkundungspunkte und der Grundwassermessstelle GWM 1 (aus [2]).

Nachgängige Abbildung zeigt die Grundwassermessstelle nach einem Niederschlagsereignis. Der Brunnenkopf ist tagwasserdicht mit entsprechender Dichtung im Deckel ausgebaut.



Abbildung 3: Grundwassermessstelle im nordwestlichen Bereich des Baufelds.

Abbildung 4 zeigt die Ganglinie gemessen an der GWM 1. Der aktuelle Grundwasserstand liegt bei rund 149,00 – 149,10 m ü. NN und damit rund 40 cm unterhalb des angesetzten Bauwasserstands.

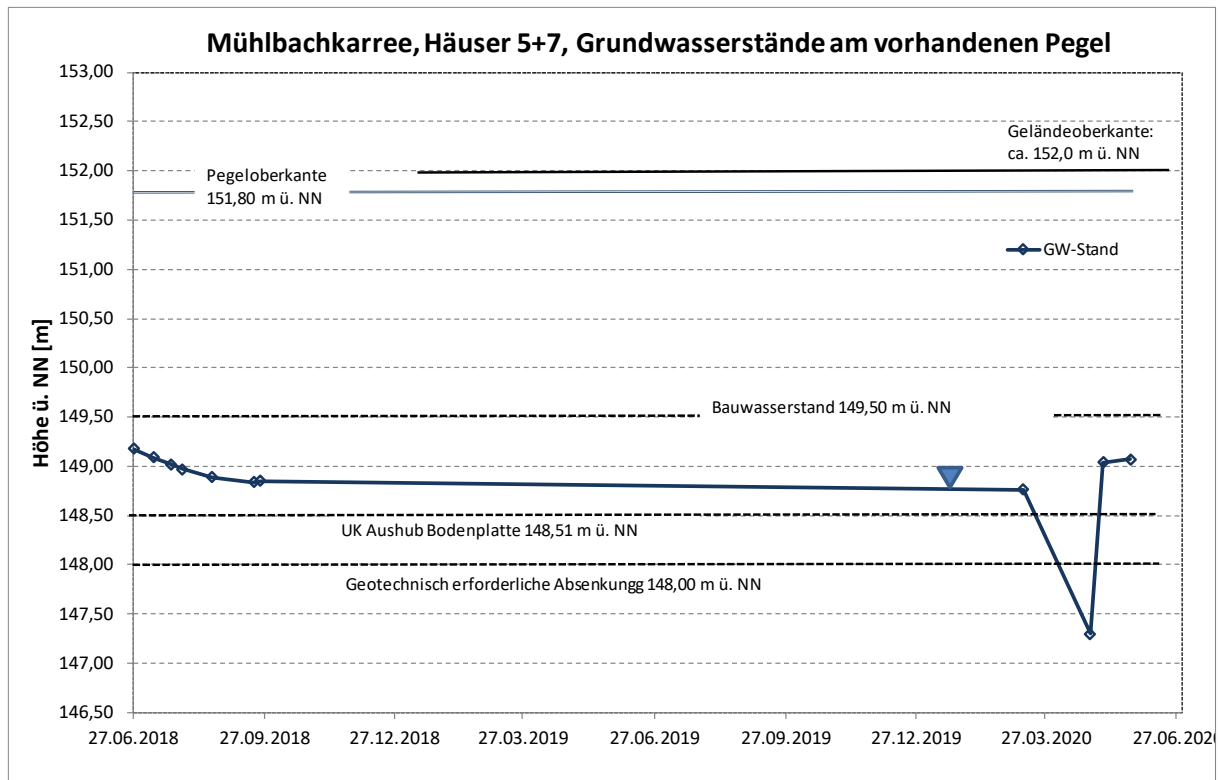


Abbildung 4: Grundwasserstandsganglinie im Baufeld an GWM 1 von Juni 2018 bis Juni 2020.

Für die Feststellung des **saisonalen Niedrigwasserstands** liegen keine Informationen vor. Hier wäre eine langjährige Messreihe (> 20 Jahre) erforderlich.

Erfahrungsgemäß kann der Niedrigwasserstand mit rund 0,5 – 1,0 m unter dem mittleren Grundwasserstand angesetzt werden.

Der angesetzte Niedrigwasserstand wird mit 148,25 m ü NN angegeben.

Damit liegt das Absenkniveau von 148,00 m ü NN rund 25 cm unter dem angesetzten Niedrigwasserstand

Der Durchlässigkeitsbeiwert der Sande und Kiese wird mit $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $k_f = 5 \cdot 10^{-3}$ m/s angegeben.

Der Standort liegt nicht im Einflussbereich eines Trinkwasserschutzgebiets.

Hinweis: Der dargestellte Niedrigwasserstand in Abbildung 4 am 27.04.2020 (147,30 m ü NN) ist auf die Wasserhaltung der Baumaßnahme in der Angelgasse zurückzuführen (GEWI Bau). Nach Abstellen der Pumpen hat sich der Grundwasserspiegel wieder auf das normale Niveau eingependelt. Dennoch wird darauf hingewiesen, dass der Grundwasserspiegel über mehrere Wochen unterhalb des hier angesetzten Niedrigwasserstand abgesenkt wurde.

4 Ermittlung der anfallenden Wassermengen

4.1 Randbedingungen und Modellaufbau

Der Grundwasserleiter wird anhand eines 2-Schichtmodells repräsentiert.

Die obere Schicht bis in eine Tiefe von 10 m u. GOK bilden die Ablagerungen der Kinzig. Diese bestehen aus Sanden und Kiesen.

Die vertikale Abgrenzung erfolgt durch die schluffig-tonige Torfschicht die in einer Tiefe rund 10 m in einer Mächtigkeit von 2 m angetroffen wird.

Nachfolgende Tabelle zeigt die im Modell berücksichtigten hydrogeologischen Kenndaten. Detailliert sind die Eingangsgrößen in den Berechnungsergebnisse in Anlage 3 dargestellt.

Tabelle 1: Abbildung des Baugrunds für den freien Grundwasserleiter (Erfahrungswerte und Werte aus dem Baugrundgutachten [1])

Schicht	Beschreibung	Mächtigkeit [m u. GOK]	Hydraulische Durchlässigkeit k_f [m/s]
1	Kinzigschotter (Sande und Kiese)	10	$1 \cdot 10^{-3}$
2	Torflinse (Schluff, tonig, torfig)	10 – 12	$5 \cdot 10^{-8}$

4.2 Baugrubenverbau und Brunnen

Bedingt durch die beengten Platzverhältnisse wird die Baugrube weitgehend mittels Trägerbohlverbau gesichert. Der Verbau, pink in nachfolgender Abbildung dargestellt, verläuft am nördlichen und östlichen Rand bis zur Baustellenzufahrt. Der südliche Rand wird durch die bestehende Wand der angrenzenden Tiefgarage gebildet. Am westlichen Baugrubenrand verläuft der Verbau von Süden her bis ca. zu Mitte des Baufelds. Der nordwestliche Rand wird geböscht.

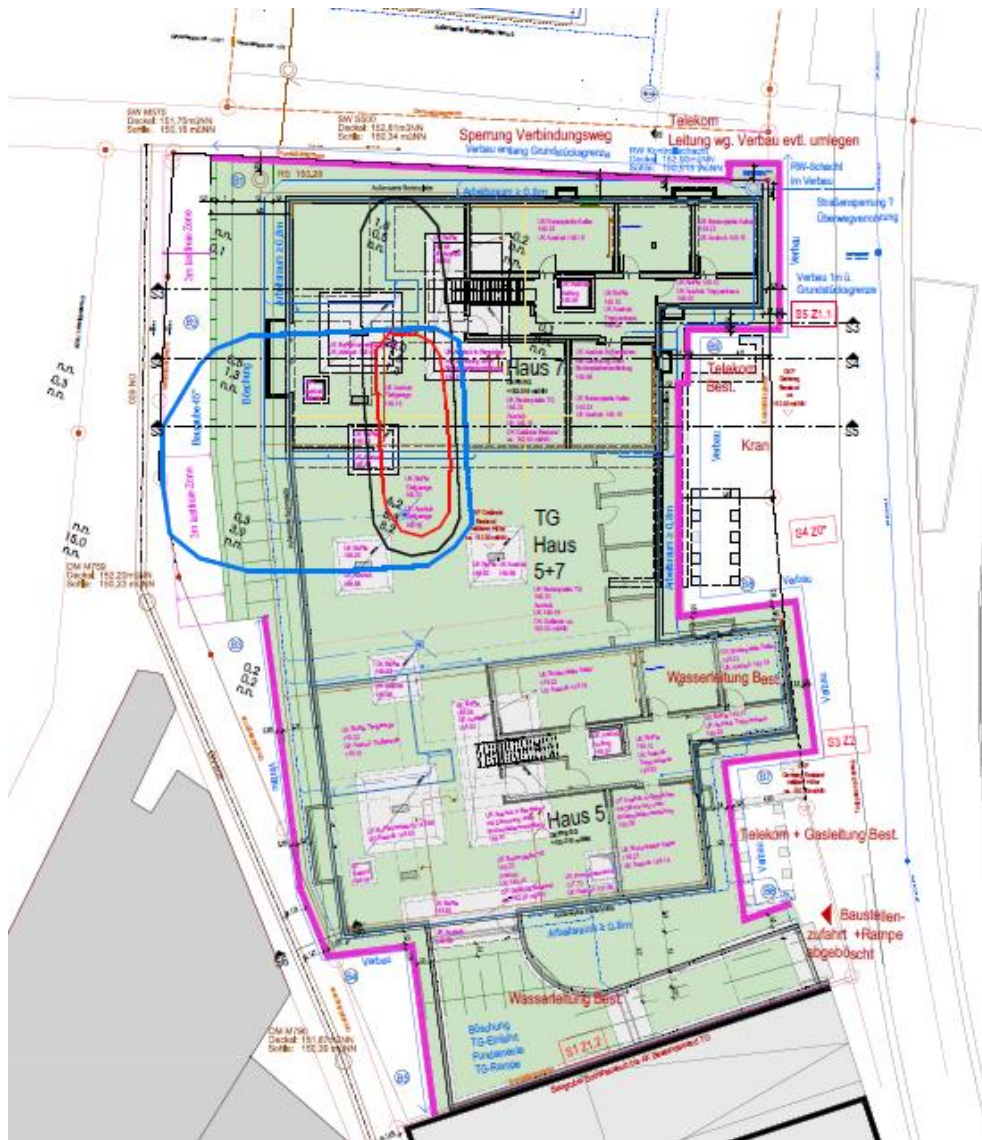


Abbildung 5: Auszug aus dem Lageplan (ohne Maßstab).

Für die Trockenhaltung der Baugrube sind insgesamt acht Brunnen mit einer jeweiligen Tiefe von 7 m unter GOK und einem Durchmesser von 600 mm geplant. In Anlage 2.1 ist der Lageplan mit dem Verlauf der Baugrube sowie die Lage der Brunnen dargestellt.

4.3 Anfallenden Wassermengen

Absenkung des Grundwassers um 1,50 m mittels 8 Brunnen im Bereich der Baugrube

Bei einem Absenkungsmaß von 1,50 m unter Bauwasserstand wurde mit 8 Brunnen mit einem Durchmesser von 600 mm und einer Brunnentiefe von 7,0 m gerechnet.

Nach Anlage 3.1 ist mit einer maximalen Pumprate im stationären Zustand von 29,19 /s zu rechnen.

Die Bauzeit für die Herstellung der Bodenplatte und des Kellergeschosses wurde seitens des Planers mit 20 Wochen ab Betrieb der Wasserhaltung angegeben.

Die Gesamtwassermenge für den Betrieb von 20 Wochen beträgt dann rund 400.000 m³ (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Entnahmemengen bei der Grundwasserhaltung über einen Zeitraum von 24 Wochen.

Q _{max} [l/s]	Q _{max} [m ³ /h]	Q _{max} [m ³ /d]	Q _{max} [m ³ /Woche]	Q _{max} [m ³ /Bauzeit 20 Wochen]	Q _{max} [m ³ /Bauzeit 20 Wochen + plus Zuschlag]
29,19	105,08	2.522,02	17.654,11	353.082,24	406.044,58

Die berechneten Entnahmemengen berücksichtigen einen Bauwasserstand von 149,50 m ü NN. Es ist davon auszugehen, dass insbesondere ab dem Frühjahr niedrigere Grundwasserstände vorherrschen. Liegt das Bauzeitfenster für die Herstellung der Bodenplatte im Sommer, fallen die Entnahmemengen geringer aus.

Temporäre offene Wasserhaltung im Bereich der Pumpensümpfe

Bei der Planung der Wasserhaltung wurde davon ausgegangen, dass das Grundwasser während der Bauphase eventuell kleinräumig punktuell, d. h. im Bereich der 4 Pumpensümpfe innerhalb der Baugrube, mittels offener Bauwasserhaltung um weitere 50 cm abgesenkt werden muss. Die Herstellung der Pumpensümpfe ist nach Angabe des Planers nach 2-3 Tagen abgeschlossen. Das abgepumpte Wasser wird nach Passage des Sandfangs ebenfalls in den Mühlbach über das vorhandene System eingeleitet.

Die Entnahmemenge für die kleinräumige offene Grundwasserhaltung wurde nicht separat berechnet, sondern findet Berücksichtigung im Sicherheitszuschlag auf die Gesamtmenge.

5 Ableitung des Wassers

Das abgepumpte Wasser soll in den östlich verlaufenden Mühlbach eingeleitet werden. Die Einleitung wurde im Vorfeld mit Herrn Gmeiner von Abwasserzweckverband „Raum Offenburg“ abgestimmt.

6 Weitere Hinweise zur Bauausführung

6.1 Grundwassersituation während der Bauphase

Der angesetzte Niedrigwasserstand von 148,25 m ü NN wird im unmittelbaren Umfeld der Brunnen unterschritten.

6.2 Beweissicherung der angrenzenden Bestandsbebauung

Eine Beweissicherung der angrenzenden Bebauung wurde Vorfeld seitens der Stadtbau Offenburg bereits durchgeführt.

6.3 Umweltverträglichkeitsvorprüfung (UVP)

Eine UVP ist bei Entnahmemengen von $> 100.000 \text{ m}^3$ wie im vorliegenden Fall erforderlich. Die UVP wurde bereits beauftragt und wird nach Vorliegen unmittelbar an das Landratsamt weitergeleitet.

7 Wasserrechtlicher Antrag

Hiermit stellt die Stadtbau Offenburg GmbH den wasserrechtlichen Antrag für

- die Absenkung des Grundwassers um bis zu 1,50 m für die Herstellung des Kellergeschosses und der Tiefgarage
- die Entnahme von bis zu 400.000 m^3 Grundwasser
- die Einleitung des Wassers in den östlich verlaufenden Mühlbach



Offenburg, den 3/7/2020

Anlagenverzeichnis

- 1.1 Übersichtsplan
- 2.1 Lageplan mit Lage der Absenkbrunnen
- 3.1 Berechnungsergebnisse
- 4 Geotechnisches Gutachten
- 5 Umweltverträglichkeitsvorprüfung (UVP) – wird nachgeliefert, sobald diese vorliegt.



Kartengrundlage

- Räumliches Informationssystem- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
- Amtliche Geodatenbasis © LGL www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

ifag: 2158	gez.: KI	Übersichtsskizze Häuser 5 + 7 im Mühlbachkarree in 77652 Offenburg
Datum: 07.06.2020	gep.:	
Maßstab: siehe Karte	Anlage: 1.1	
Institut für angewandte Geologie GmbH, Dr. Jochen Klinger, Turnhallenstr. 2, 77731 Willstätt		

Anlagenverzeichnis

3.1 Berechnungsergebnisse

Programm DC-Absenkung *** Copyright 1999-2020: DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 München ***

Eingabedatei: C:\Users\Jochen Klinger\Dropbox\A_IFAG_Projekte\2158-MKO Wasserhaltung\Berechnungen
\Baugrube Modell_Brunnen Neu_Tiff neu.dba

Berechnung der Grundwasser-Absenkung (Herth/Arndts 1994)

Baugrund

Tiefe Grundwasser 0.10 m
Tiefe Stauer 12.00 m
Wasserstand H 11.90 m
Speicherkoeffizient p 0.20
Grundwasser-Situation: Freier Grundwasserspiegel

Schichtdaten

		Kinzigschotter	Torflinse
Schichthöhe Δh	[m]	10.00	2.00
Durchlässigkeit k	[m/s]	$1.00 \cdot 10^{-3}$	$5.00 \cdot 10^{-8}$
Durchlässigkeit k gest.	[m/s]	$1.00 \cdot 10^{-3}$	$5.00 \cdot 10^{-8}$
Porenanteil n	[-]	0.15	0.05
Schichttyp		durchlässig	durchlässig

Baugrube

Nr.	Tiefe [m]	X [m]	Y [m]
1	0.01	-13.00	24.00
		17.00	24.00
		17.00	15.00
		13.00	15.00
		12.00	0.00
		18.00	1.00
		19.00	-8.00
		15.00	-8.00
		16.00	-16.00
		19.00	-15.00
		20.00	-20.00
		-2.00	-27.00
		-8.00	-15.00
		-9.00	-2.00
		-11.00	-1.00
2	0.10	-13.00	24.00
		-13.00	21.00

Staffel 1

Absenkung = 1.50 m unter Ruhewasserstand 0.10 m

Berechnung mit vorgegebener Pumpmenge Q vorg. = Q erf. <= Q mögl.

Brunnen

Name	X [m]	Y [m]	Durchmesser [mm]	Tiefe [m]
1	-11.00	25.00	600	7.00
2	-13.71	15.01	600	7.00
3	-10.00	-6.00	600	7.00
4	-6.00	-21.00	600	7.00
5	18.00	-14.00	600	7.00
6	17.00	-9.00	600	7.00
7	15.00	2.00	600	7.00
8	15.00	13.00	600	7.00

Nr	Wasserstand im Brunnen unter GOK [m]	Absenk- trichter s_{EB} [m]	benetzte Filterhöhe h [m]	Entnahme- menge q [l/s]
1	3.58	1.98	3.42	4.02
2	3.70	2.10	3.30	3.70
3	3.83	2.23	3.17	3.59
4	3.91	2.31	3.09	3.54
5	3.80	2.20	3.20	3.40
6	3.55	1.95	3.45	3.56
7	3.68	2.08	3.32	3.56
8	3.65	2.05	3.35	3.81

Zuschlag zur Pumpmenge Q für unvollkommene Brunnen: 25.0 %

Zuschlag zur benetzten Filterhöhe h' für unvollkommene Brunnen: 10.0 %

Zuschlag zur Pumpmenge Q: 10.00 %

Erforderliche Pumpmenge Q 0: 21.23 l/s, Q max: 29.19 l/s

Erforderlich: 8 Brunnen

Vorhanden: 8 Brunnen

Mögliche Pumpmenge Q: 55.41 l/s

Vorgegebene Pumpmenge Q: 29.19 l/s *** ausreichend ***

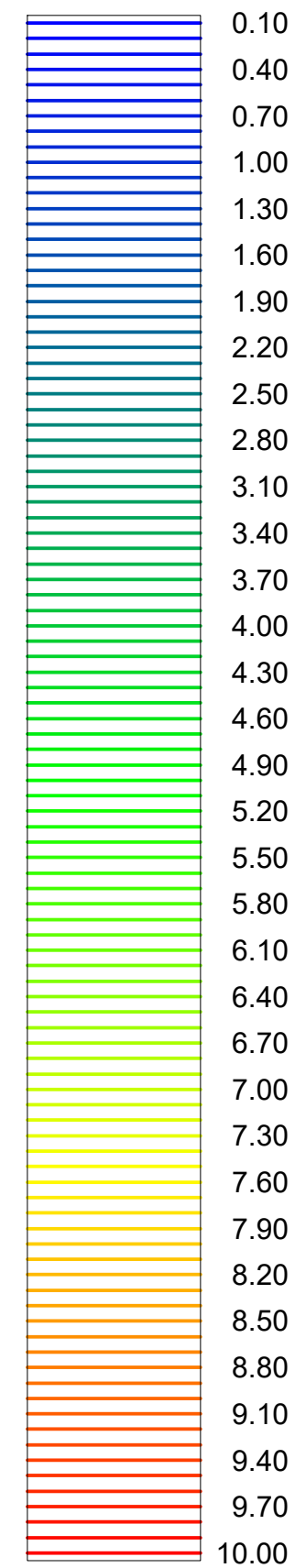
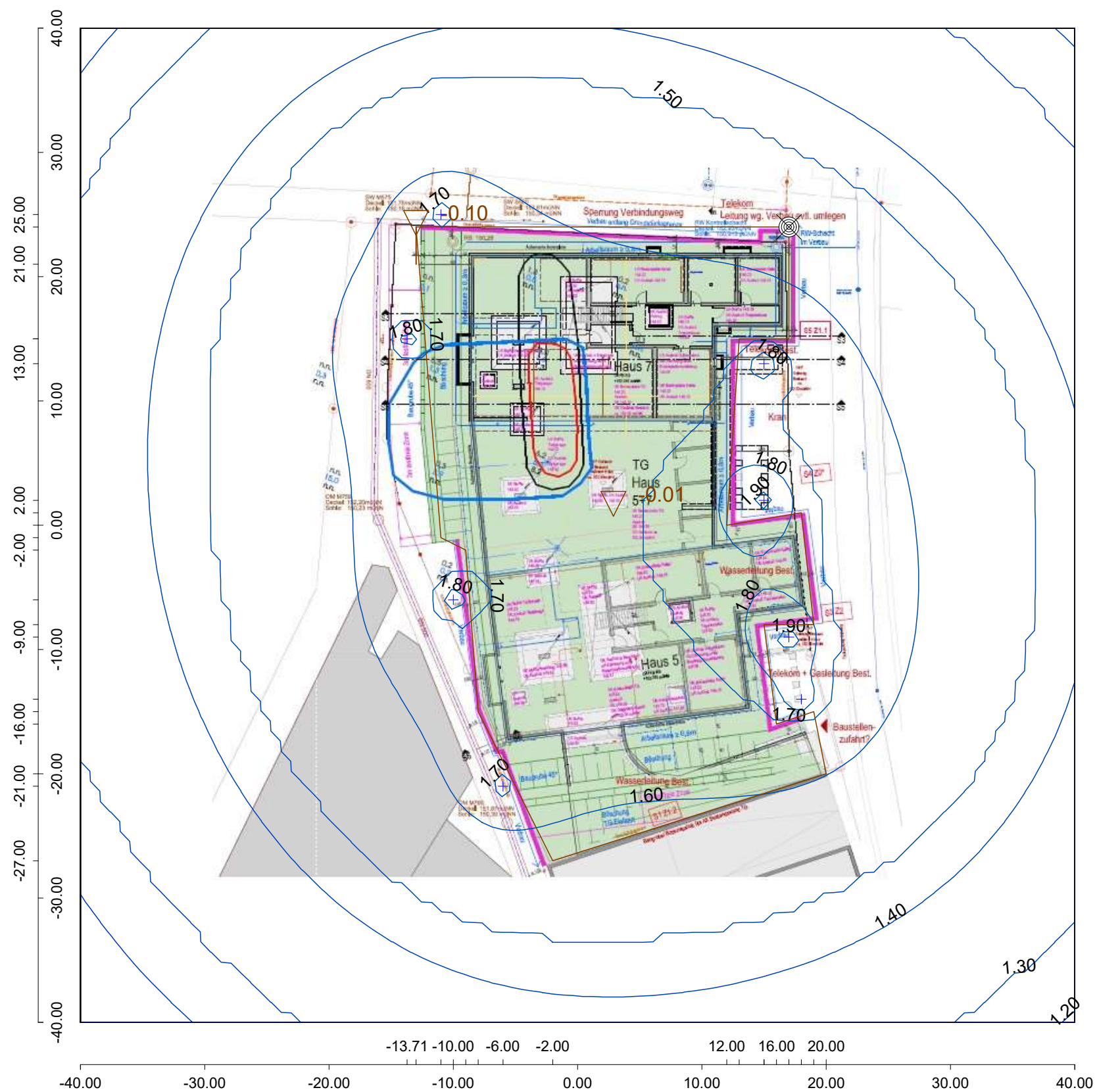
Maximale Pumpleistung: 4.02 l/s

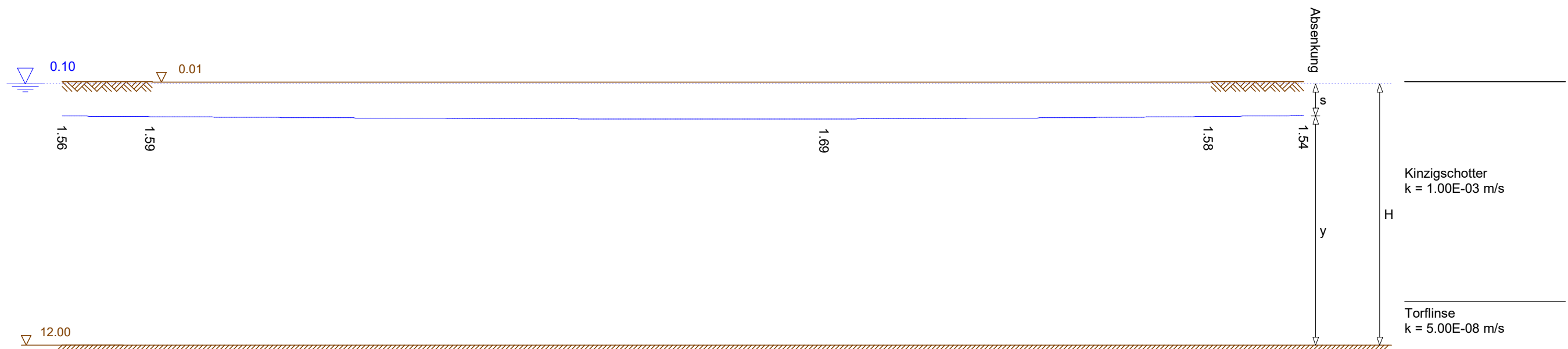
Erforderliche Filterlänge: 3.45 m

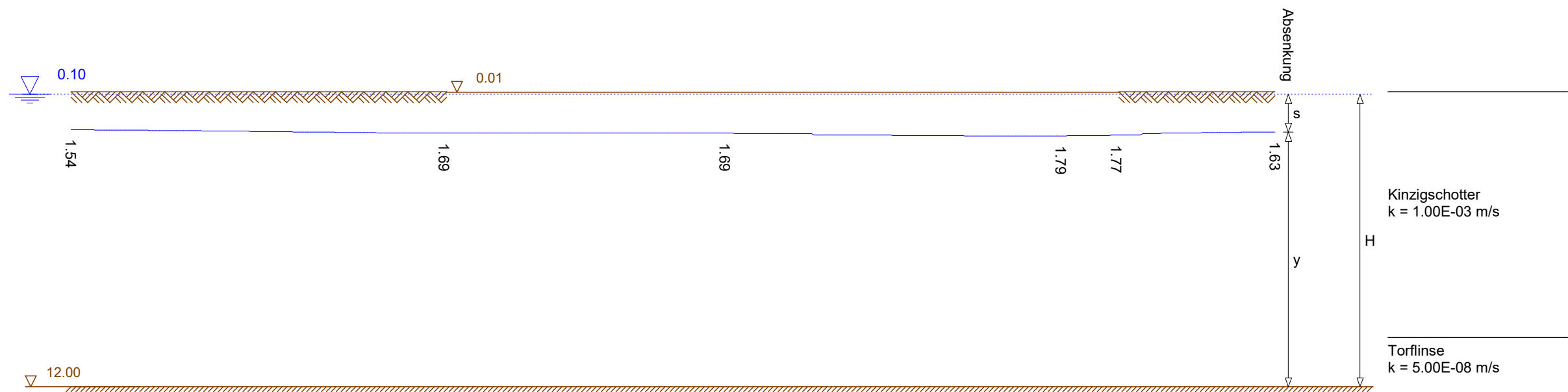
Minimalreichweite nach Weyrauch (Bautechnik 7/2004): 449 m

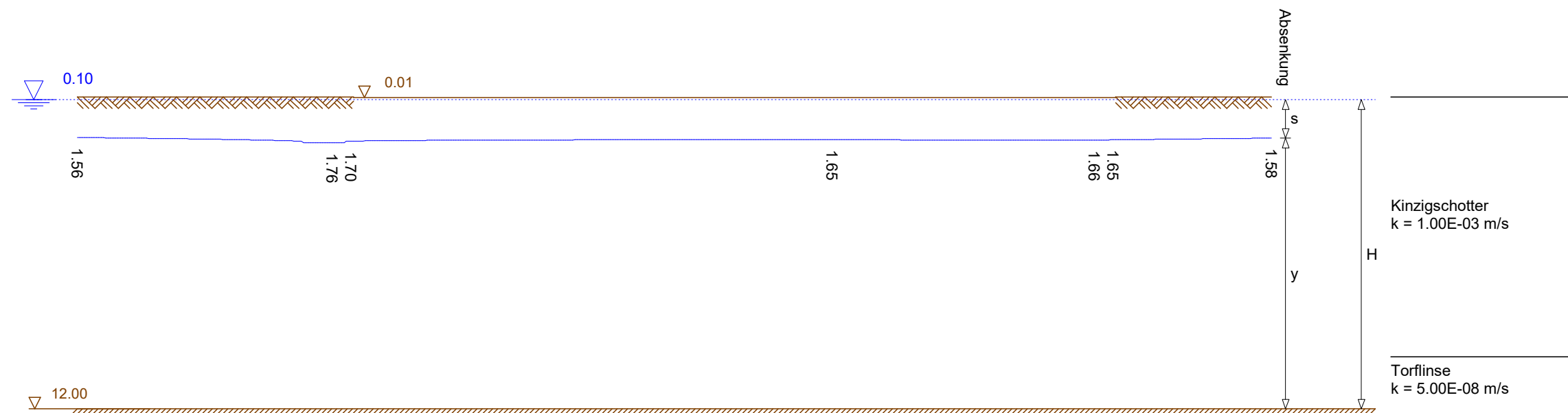
Maßgebende Punkte

Baugrube	Tiefe	X	Y	Wasserstand	
Nr.	[m]	[m]	[m]	unter GOK [m]	
1	0.01	-13.00	24.00	1.65	
		17.00	24.00	1.55	
		17.00	15.00	1.66	
		13.00	15.00	1.68	
		12.00	0.00	1.80	
		18.00	1.00	1.78	
		19.00	-8.00	1.80	
		15.00	-8.00	1.83	
		16.00	-16.00	1.69	
		19.00	-15.00	1.76	
		20.00	-20.00	1.60	
		-2.00	-27.00	1.57	
		-8.00	-15.00	1.64	
		-9.00	-2.00	1.68	
		-11.00	-1.00	1.66	
		Mitte	2.90	0.74	1.69
	Maßg.	17.00	24.00	1.55	
2	0.10	-13.00	21.00	1.65	
		-13.00	24.00	1.65	
		Mitte	0.00	0.00	1.68
		Maßg.	-13.00	22.05	1.65

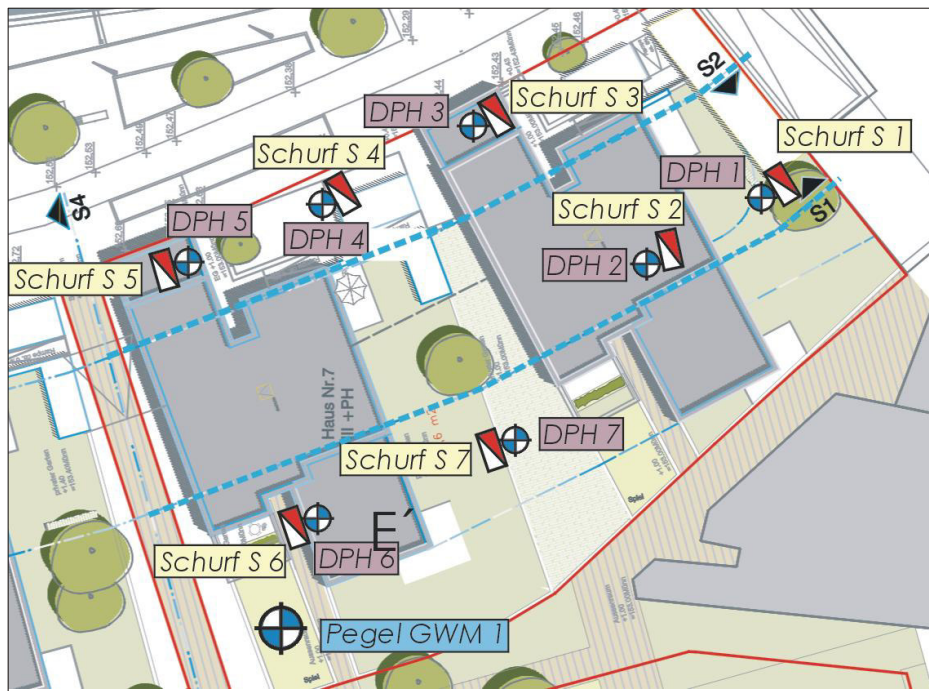








INGENIEURGEOLOGISCHES GRÜNDUNGSGUTACHTEN
FÜR DIE GEPLANTE WOHNANLAGE HAUS NR. 7 + 5
WILHELM-BAUER-STR. OFFENBURG DER
STADTBAU OFFENBURG GMBH



Inhaltsverzeichnis

Seite

1.	Vorgang	1
2.	Verwendete Unterlagen	1
3.	Aufgabenstellung	2
4.	Durchgeführte Untersuchungen	2
5.	Ergebnisse	3
5.1	Geologische Situation	3
5.2	Baufeld	4
5.3	Bauwerk	4
5.4	Schichtenfolge in der gründungsrelevanten Lockergesteinsdecke	4
5.5	Grundwasserverhältnisse im Planungsgebiet	5
5.6	Laboruntersuchungen	6
5.7	Rammsondierungen	6
5.8	Schichtenfolge im Baufeld, bodenmechanische Eigenschaften	8
5.8.1	Auffüllung (Erdaushub, Bauschutt, teilweise mit jeweils stark wechselnden Anteilen)	8
5.8.2	holozäne Schwemmsande (Übergang zum Oberen Kieslager)	8
5.8.3	Oberes Kieslager, KINZIGSCHOTTER, (I), PLEISTOZÄNER, TEILS STARK SANDIGER KIES	9
5.8.4	Oberes Kieslager, KINZIGSCHOTTER (II, PLEISTOZÄNE SANDIGE KIESE)	9
5.8.5	Oberes Kieslager, KINZIGSCHOTTER (III, PLEISTOZÄNE SANDIGE KIESE)	10
5.8.6	Oberes Kieslager, SCHLUFFIGE, TEILS TORFIGE EINSCHALTUNG	10
6.	Gründung	11
6.1	Allgemeines	11
6.2	erdstatischen Berechnung der Bettungsziffer k_s	11
6.4.1	Grundlagen	11
6.4.2	Bemessungsprofil ab UK Bodenplatte	12
6.4.3	Berechnungen	13
7.	Ausbildung der Baugrube im Bereich Wohngebäude /Tiefgarage	13
8.	Wiederverwendbarkeit und Klassifikation des Aushubmaterials	14
9.	Kampfmittelräumdienst	18
10.	Zusammenfassung	18
11.	Schlussbemerkungen	19

ANLAGENVERZEICHNIS

1.1	Übersichtsplan, M 1: 10.000
1.2	Lageskizze mit Untersuchungspunkten
1.3	Planungsgebiet mit vormaliger Überbauung.
2.1 - 2.3	Schematische Schnitte A - A' + B - B', M 1: 200/100
3.1 - 3.7+ (2)	Profile der Schürfe S 1 – S 7 + GWM 1 (alt)
4.1 – 4.7	Rammprotokolle der Sondierungen DPH 1 – DPH 7
5.1 - 5.8	Fotodokumentation
6.1 + 6.2	Kornverteilungsdiagramme der Probennr. 1340C/09 -
7.1-7.3	Ergebnisprotokolle der Ermittlung der ks-Werte für die Hausnrn. Nr. 7 + 5

ANHANG

Probennahmeprotokolle
Labordatenblätter Probenr. 1340/02 - -/08
Mehrfertigung Stellungnahme 13400615C vom 04.07.2016

1. Vorgang

Die *STADTBAU OFFENBURG GMBH* beabsichtigt in der Wilhelm-Bauer-Straße, auf den Flurstücks-Nrn. 167, 168, 169 die Errichtung einer Wohnanlage mit 20 Eigentumswohnungen + integrierter Tiefgarage, siehe Anln. 1.

Die ursprünglich auf dem Planungsgelände befindlichen alten Wohngebäude wurden im Vorfeld abgeräumt.

Die Planungsarbeiten werden vom *ARCHITEKTURBÜRO GRÜNENWALD + HEYL*, Karlsruhe sowie *LEHMANN ARCHITEKTEN*, Offenburg ausgeführt. Die Baustatik liegt in Händen des *INGENIEURBÜROS QUARTI*, Schutterwald.

Für die Erstellung eines ingenieurgeologischen Gründungsgutachtens sind Grundkenntnisse über die oberflächennahe, bauwerksrelevante Schichtenfolge, über deren Zusammensetzung, den daraus abzuleitenden bodenmechanischen Eigenschaften, als auch der regionalen Grundwasserverhältnisse erforderlich.

In diesem Zusammenhang wurde das "*INSTITUT FÜR ANGEWANDTE GEOLOGIE*", Willstätt mit Schreiben (Auftragsnr. 2906) vom 22.09.2015 auf Grundlage seines Angebots vom 04.05.2015 durch die *STADTBAU OFFENBURG GMBH* beauftragt, die zur Klärung der genannten Aufgabenstellung erforderlichen Feld- und Laborarbeiten auszuführen. Teile des Planungsgebiets liegen nach Luftbildauswertung des Kampfmittelräumdienstes (KMD) in einem durch Munition und Bomben gefährdeten Bereich. Entsprechend muss das betreffende Areal vor tiefreichenden Eingriffen in den Untergrund auf mögliche Kampfmittel überprüft werden.

2. Verwendete Unterlagen

Seitens der *STADTBAU OFFENBURG GMBH* und den Planern wurden dem Gutachter folgende Unterlagen zur Bearbeitung überlassen:

- Übersichtsplan der geplanten Gebäude, M 1:500
- Grundrisse der Tiefgarage, Keller und Zufahrt, M 1:100
- Querprofil S6 und Längsschnitte S1 + S 2, M 1:100

Weiter wurden bei der Fertigung des vorliegenden Gutachtens folgende Unterlagen verwendet:

- hydrogeologische Karte Baden-Württemberg, Blatt Offenburg-Bühl
- Karte der LUBW der amtlichen Pegel im Raum Offenburg, Ganglinien 1990 – 2011 des Pegels Offenburg-West 1
- diverse Unterlagen und Schriften aus der Bibliothek des "institut für angewandte geologie"
- Pegelbohrung GWM 1, ifag 12230513 (2013)
- Flurstücksplan des Planungsareals Mühlenbach Karré, M1:500
- Ingenieurgeologische Gründungsgutachten 1340062015 A zur geplanten Bebauung Wilhelm-Bauer-Str. 13 -9
- Ingenieurgeologisches Gründungsgutachten 13400615 B der MFH Angelgasse, Haus 4 + 4a und Haus 6.

3. Aufgabenstellung

Das Ziel des nachfolgenden ingenieurgeologischen Gutachtens ist die ortsspezifischen lithologischen und hydrogeologischen Gegebenheiten im Planungsgebiet soweit aufzuzeigen, dass Vorschläge für die Art und Bemessung eines schadensfreien Lastabtrags der Baulichkeiten des geplanten Gebäudekomplexes entwickelt und vorgeschlagen werden können.

In diesem Zusammenhang werden folgende Themenbereiche in zusammengefasster Form abgehandelt:

- Lockergesteinsaufbau der gründungsrelevanten Deckschichten
- Grundwasserverhältnisse im Planungsgebiet
- Bodenmechanische Kennwerte (geschätzt), Bodenklassen nach DIN 18 300/18 196
- Soweit erforderlich Empfehlungen für eine Konditionierung der gründungsrelevanten Lockergesteinshorizonte
- Gründungsempfehlungen
- Erdstatische Berechnungen der Bettungsziffer k_s zur Bemessung von biegesteifen Platten
- Klassifikation bzw. Hinweise zur Wiederverwendbarkeit von Aushubmaterial

4. Durchgeführte Untersuchungen

Am 17.06.2016 wurde mit Unterstützung der Firma *BURGERT GMBH & CO.KG* der auf dem Gelände verbaute Heizöltank abgeräumt. Im Vorfeld war das im Tank verbliebene Restöl von einer Fachfirma abgepumpt und anschließend gereinigt worden. Nach Herausheben des Tanks wurde die Aufstandsfläche zunächst vom Gutachter sensorisch überprüft. Dabei zeigte sich ein kleinflächiger Teil der Aufstandsfläche unterhalb des Domschachts als organoleptisch bedingt auffällig. Zur Sanierung des verunreinigten Lockergesteinsgemisches wurden 2-3 Dezimeter der auffälligen Aufstandsfläche ausgeräumt und das betreffende Baggergut vom Erdbauer zur genehmigungsfähigen Verwertung zur BSA in Lahr eingeliefert. Im Anschluss erfolgte eine repräsentative Beprobung der vormaligen Aufstandsfläche für Kontrollanalysen als Sanierungsnachweis. Deren Ergebnisse ließen keine weiteren nutzungsbedingten Verunreinigungen mehr erkennen.

Eine Mehrfertigung der zusammenfassenden Stellungnahme 13400615 C vom 04.07.2016 zu den Sanierungsarbeiten ist im Anhang beigeheftet.

Die eigentlichen Feldarbeiten zur Erkundung der gründungsrelevanten

Schichtenfolge erfolgten nach mehreren Ortsterminen und einer umfassenden Vorortprüfung bzw. in Abstimmung mit der Firma KAMISU, Schramberg am 29.06.2016. Dabei wurde an ausgewählten Untersuchungspunkten zunächst die im Baufeld liegende Auffüllung ausgeräumt und nach Erreichen der ungestörten Schichtenfolge diese auf eingelagerte Kampfstoffe geprüft.

Zur Erkundung der Schichtenfolge, deren lithologischen Zusammensetzung und hydrogeologischen Rahmenbedingungen der im Baugebiet anstehenden, gründungsrelevanten Lockergesteinsdecke wurden nachfolgende Feld- und Laborarbeiten ausgeführt:

- Aushub von sieben über das Baufeld verteilte Schürfgruben S 1 bis S 7. Aus den Probelöchern wurden aus den oberflächennahen Horizonten der gründungsrelevanten Schichtenfolge insgesamt sechs Lockergesteinsproben für ergänzende Untersuchungen im Erdlabor entnommen. Die dabei aufgeschlossenen Lockergesteinshorizonte wurden hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und der daraus abzuleitenden bodenmechanischen Eigenschaften detailliert beschrieben und in Form von Profilen in den Anlagen 3.1- 3.7 dokumentiert.
- Abteufen von sieben Rammsondierungen mittels einer schweren Rammsonde (DPH, Fallhöhe 50 cm, Bärgewicht 50 kg, Spitzenfläche 15 cm²) mit einer max. Eindringtiefe von 8 m unter Flur und einer Gesamtlaufmeterzahl von 49,0 lfdm. Entsprechende Rammprotokolle der Einzelversuche sind als Anln. 4.1- 4.7 beigelegt.

Die jeweilige Lage und Höhe der Schürfgruben wurden auf Veranlassung des Auftraggebers lage- und höhenmäßig eingemessen. Alle Bodenaufschlüsse sind in einer Lageskizze, Anlage 1.2, dokumentiert. Die jeweilige Ansatzhöhe zum Zeitpunkt der Feldarbeiten in den Einzelprofilen vermerkt.

- Zur genaueren Abschätzung der bodenmechanischen Eigenschaften der oberflächennah ausgebildeten Lockergesteinshorizonte wurden aus dem kiesig-sandigem Baggergut der Schürfe S 1 bis S 7 sechs gestörte Lockergesteinsproben (1340C/09 bis -/014) für ergänzende Untersuchungen im Erdlabor entnommen. Die Ermittlung der Kornverteilung der auf gründungsrelevantem Niveau anstehenden Lockergesteinsgemische erfolgte im Erdlabor des Ingenieurbüros HYDROSOND, Rheinhausen. Darauf basierende Diagramme sind in den Anlagen 6 beigelegt.
- Ergänzend zu der bereits im Vorfeld erfolgten Deklarationsanalytik wurde am Baggergut der in den Schürfgruben angeschnittenen Auffüllungen für weitere Deklarationsanalysen entnommen. Ein Abgleich der dabei ermittelten Analyseergebnisse mit den Prüfwerten der VwV-BW liefert die Grundlagen für auszuschreibende Verwertung des beim Aushub der Baugrube anfallenden Baggerguts.

5. Ergebnisse

5.1 Geologische Situation

Die unter der im geologischen Sinne sehr jungen holozänen Verwitterungsdecke abgelagerten sandigen-kiesigen Sedimente werden als **Oberes Kieslager** bezeichnet. Dabei handelt es sich überwiegend um junge (Ende Pleistozän)) Flusssedimente, die postglazial (nacheiszeitlich) von der Ur-Kinzig im Randgebiet deren Schuttfächer abgelagert wurden. Folglich wurde die Korngrößenzusammensetzung der betreffenden Deckschichten im Untersuchungsgebiet primär durch die

Sedimentation und Erosion der wechselnden Strömungen der mäandrierenden Ur-Kinzig bzw. deren Nebenflüsse geprägt. Als Konsequenz können heute auf gleichem Höhengniveau, innerhalb weniger Meter, stark in ihrer Kornzusammensetzung voneinander abweichende Lockergesteinsgemische schwankender Mächtigkeiten und räumlicher Ausdehnung auftreten. Wie aus älteren, tiefgreifenden Bodenaufschlüssen bis ca. ≥ 10 m unter aktuellem Gelände (ca. < 143 mNN) bekannt ist, wurde in der Vergangenheit im gesamten Untersuchungsgebiet eine flächig ausgebildete 1,0 m bis 1,5 m mächtige, setzungsfähige, schluffige - teils auch torfiger Einschaltung abgelagert, siehe auch grün gefärbter Horizont in den schematischen Schnitten der Anlagen 2.

5.2 Baufeld

Das zur Überbauung vorgesehene Areal ist weitgehend eben. Im Vorfeld waren die auf dem Planungsareal gelegenen Gebäude abgerissen worden, vgl. auch Anl. 1.3. Das sich über mehrere Flurstücke erstreckende Baufeld ist mit einer in ihrer Mächtigkeit merklich wechselnden, heterogen zusammengesetzten Auffüllung belegt. In deren direkten Unterlagen stehen über weite Flächen in ihrer Mächtigkeit teils stark wechselnde Schwemmsande an. Die teilweise kiesführenden Sande bilden den meist geringmächtigen Übergang zu den sandigen-kiesigen Schottern der Alt-Kinzig, siehe auch schematische Schnitte A-A' und B-B' in den Anln. 2.

5.3 Bauwerk

Die geplante Wohnanlage umfasst oberirdisch zwei unterkellerte, viergeschossige Wohngebäude mit integrierter durchgehender Tiefgarage. In zwei knapp sieben Meter breiten Teilabschnitten kragt das Gebäude auf der NE-Seite, parallel zur Wilhelm-Bauer-Str. bis zur Flurstücksgrenze aus. Für diesen Teilbereich zur Stabilisierung der Böschungen wird eine verkehrsrechtliche Genehmigung für eine Teilspernung des betroffenen Abschnitts der Wilhelm-Bauer-Str. sowie Eingriffe in den Gehweg notwendig. Sollte diesen nicht Stattgegeben werden sind in den betreffenden räumlich begrenzten Abschnitten bautechnische Maßnahmen zur Stabilisierung der Baugrubenböschungen ein als temporärer Verbau z.B. in Form eines gebohrten Berliner Verbaus oder Spunddielen einzuplanen.

Die zukünftige Tiefgarageneinfahrt an der SSE-Seite des Baukörpers grenzt unmittelbar an die im Niveau höher gelegene Tiefgaragenzufahrt der benachbarten Wohnanlage. Hier sind im Rahmen der damit verbundenen Bauarbeiten abschnittsweise Unterfangungsarbeiten der bereits bestehenden unmittelbar angrenzenden Tiefgaragenzufahrt gemäß DIN 4123 einzuplanen.

Aufgrund der gewählten Einbindetiefe und dem Niveau des Grundwasserwechselzone wird es erforderlich große Teile der im Untergrund einbindenden Gebäudeteile konstruktiv gegen drückendes Wasser zu schützen.

Der Abtrag der aus dem Gebäudekomplex resultierenden Spannungen auf den gründungsrelevanten Untergrund soll im Bereich der unterkellerten Wohngebäude bzw. der Tiefgarage in Form einer „weißen Wanne“ mit elastisch gebetteter Platte auf die in gründungsrelevanter Tiefe anstehenden Lockergesteinshorizonte erfolgen.

5.4 Schichtenfolge in der gründungsrelevanten Lockergesteinsdecke

Unter Verwendung der genannten Feldaufschlüsse wurden zwei schematische Geländeschnitte A-A' bis B-B' erstellt, siehe Anlage 1.2 Lageskizze und Anln. 2. Wie aus diesen zu entnehmen, können im Bereich des geplanten Baufelds in

bauwerksrelevanter Tiefe, fünf Lockergesteinshorizonte unterschieden werden. Diese weichen aufgrund ihrer Zusammensetzung aber auch ihrer Lagerungsdichte in ihren bodenmechanischen Eigenschaften teilweise merklich voneinander ab.

Das gesamte Planungsgebiet ist oberflächennah aktuell mit einer sehr heterogen zusammengesetzten **Auffüllung** (hellgrau) belegt deren Mächtigkeit zwischen 0,5 m und $\leq 2,0$ m schwankt. Dieser Horizont bleibt für den Abtrag der aus dem geplanten Bauwerk resultierenden Spannungen ohne Relevanz.

Unterlagert wird die Auffüllung von **Schwemmsanden** (hellbraun) in einer Stärke von etwa 0,1 bis 1,0 m. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Feldarbeiten und der vorliegenden Planung bleibt wie den schematischen Schnitten zu entnehmen auch dieser Horizont aus bodenmechanischer Sicht für die geplante Gründung ohne nennenswerte Bedeutung. Sollten bei den späteren Aushubarbeiten Reste dieses Horizonts in der oberflächennahen Baugrubensohle verbleiben sind diese auszuräumen und gegen ein verdichtungsfähiges Kiessandgemisch auszutauschen. Das erste für die Aufnahme von Bauwerkslasten relevante Schichtglied wird von sandigen, kiesigen Kinzigsschotter gebildet. Diese erreichen im Baufeld eine Stärke von 2,0 bis max. 4 m und verfügen oberflächennah über einen **Übergangshorizont, Kinzigsschotter I** (hellgelb). Im Untersuchungsgebiet sind diese augenscheinlich wiederholt mit räumlich begrenzten Einschaltungen von **fein- mittelkiesigen Sanden** (hellbraun) durchsetzt.

Von ca. 2 m bis ca. 4 m unterhalb der geplanten Baugrubensohle nimmt deren Auftreten merklich ab. Gleichzeitig nimmt die Lagerungsdichte der hier abgelagerten sandigen Schotter merklich zu, so dass diesen als **Kinzigsschotter II** bezeichneten Horizonten ein merklich höheres Steifemodul (E_s) zugeordnet werden kann.

Eine weitere Erhöhung der Lagerungsdichte der Kinzigsschotter ist für den Tiefenbereich bis zur schluffigen Einschaltung bzw. darunter anzunehmen. Dieser Lockergesteins-abschnitt wurde mit Kinzigsschotter III bezeichnet.

Der in der Pegelbohrung GWM 1 / B II und B IV in mehr als 9,0 m u.GOK nachgewiesene stark schluffige, partiell tonige bzw. teils torfige Horizont (hellgrün) bleibt aus bodenmechanischer Sicht für den geplanten flächigen Lastabtrag des geplanten Gebäudekomplexes und der begrenzten relevanten Einwirkungstiefe nahezu ohne Einfluss, wird aber bei den verwendeten Bemessungsprofilen der erdstatischen Berechnungen berücksichtigt.

5.5 Grundwasserverhältnisse im Planungsgebiet

Nach der hydrologischen Karte Baden-Württemberg, Bereich Bühl-Offenburg, liegt die Grundwasseroberfläche bei **mittleren Wasserständen** (MW 1969) im Untersuchungsgebiet in etwa bei 149 mNN. Bei einer jüngeren Stichtagsmessung in GWM 1 am 14.06.2016 bei erhöhtem GW-Stand wurde ein Niveau von 149,60 mNN ermittelt. Auf Grundlage des Niveaus der in den Probelöchern beobachteten Wassermarken (Fe-/Mn-Ausfällungen) kann die Spiegelhöhe eines jährlich wiederkehrenden hohen Grundwasserstandes HW bei 149,80 mNN angesetzt werden. Außergewöhnliche Grundwasserstände wie **HW 10** kann mit **150,80 mNN** bzw. der **HW100** mit **151,10 mNN** angenommen werden.

Die generelle GW-Fließrichtung im Plangebiet wurde mit NW ermittelt. In den schematischen Profilen sind drei Grundwasserstände als blaue gestrichelte Linien ausgewiesen. Dabei dokumentiert die Nr. 3 zugeordnete Linie dem als **HW10** beschriebenen Niveau. Die mit der Nr. 1 gekennzeichnete Linie dem jährlich wiederkehrenden Grundwasserhochstand (**HW**) von **149,80 mNN**. Letztlich die **Nr. 2**

einem **erhöhten Grundwasserstand** von **149,60 mNN** der sich bei ursprünglich mittleren Grundwasserständen bereits nach Tagen ergiebiger Niederschläge auch mehrfach im Jahr einstellen kann.

5.6 Laboruntersuchungen

Im Erdlabor des *INGENIEURBÜRO HYDROSOND* wurden zur ergänzenden Beurteilung der Kornzusammensetzung die aus den Probelöchern in gründungsrelevanter Tiefe entnommenen Lockergesteinsproben 1340C/09 bis 1340C/14 auf ihre Kornzusammensetzung untersucht. Es zeigte sich, dass das gesamte geprüfte Probenmaterial generell lediglich geringe Feinkornanteile $< 0,063$ mm aufweist. Ungeachtet dessen erwiesen sich die Lockergesteinsgemische mit einer Ausnahme 1340C/12 aus S 4 mit $U = 5,3$ mit Ungleichförmigkeitszahlen zwischen 11,8 bis 88 über ihre kiesigen-sandige Anteile relativ gut sortiert. Generell konnte den in der künftigen Baugrubensohle anstehenden Korngemischen eine geringe Frostempfindlichkeit (F 1) attestiert werden. Die aus der Kornzusammensetzung errechnete Permeabilität (k_F -Wert) ist mit rund 10^{-3} m/s hoch einzustufen.

Eine teilweise ausgeprägte Korn-zu-Korn-Abstützung mit Kiesgehalte über bzw. nahe 60 Gew.-% und damit lediglich geringer Zusammendrückbarkeit ist bei 2/3 der untersuchten Lockergesteinsgemische festzustellen. Nimmt man noch den Grobsandanteil hinzu gilt dies insbesondere angesichts des sehr geringen Feinkornanteils da der ermittelte Sandanteil häufig die Zwickelfüllung zwischen den Grobkomponenten bildet ohne meist das Korngerüst komplett aufzulösen im Prinzip für weitgehend alle im Erdlabor geprüften Proben.

Generell sind die untersuchten Lockergesteinsgemische völlig kohäsionslos. Ebenfalls sehr mäßig sind angesichts des sehr geringen Feinkornprozentsatzes von deutlich weniger als 5 Gew.-% die Anteile der „**scheinbaren Kohäsion**“ anzunehmen. Das in der Baugrubensohle anstehende Lockergesteinsgemisch ist damit insbesondere bei geringer Lagerungsdichte bereits bei geringen Böschungshöhen und niedrigen –winkeln als merklich gebräch einzustufen.

5.7 Rammsondierungen

Ergänzend zu den Schürfgruben wurden im Bereich der Baufelder die Lagerungsdichte der in bauwerksrelevantem Untergrund anstehenden Lockergesteinsfolge mit insgesamt 7 Rammsondierungen DPH 1-7 erkundet.

Die DIN 4094 gibt zur Abschätzung der Lagerungsdichte für ein weitgestuftes Kies-Sand-Gemisch über Grundwasser folgende Zuordnungen für die schwere Rammsonde (DPH 15) an:

Lagerung	n_{10}
locker	< 15
mitteldicht	15-35
dicht	> 35

Bei Kies-Sand-Gemischen im Grundwasser kann für die genannten Zuordnungen die Anzahl der Schläge für n_{10} um 4-5 Schläge vermindert werden.

Nach Untersuchungen von PLACZEK (1985) gelten folgende **empirischen Abhängigkeiten zwischen Spitzendruck q_s in MN/m² und den Schlagzahlen n_{10}** für rollige Kies-Sand-Gemische:

Lagerung	q_s [MN/m ²]	n_{10}
sehr locker	< 2,0	0 – 1
Locker	2,0 – 5,0	1 - 4
Mitteldicht	5,0 – 7,5	4 - 13
Dicht	7,5 – 15	13 - 24
sehr dicht	> 15	> 24

Die Mantelreibung am Gestänge bleibt bei den hier untersuchten, weitgehend kohäsionsarmen Lockergesteinsgemischen, sowie des abweichenden Durchmessers von Sondenkopf und Gestänge ohne nennenswerten Einfluss auf die jeweils ermittelten Schlagzahlen.

Das Niveau des GW-Spiegels konnte zum Untersuchungszeitpunkt bei grob 3,0 m u. Gelände angenommen werden.

Die nachfolgende Zusammenstellung weist näherungsweise die in den Bodenaufschlüssen ermittelte Schichtenfolge mit den jeweils dafür ermittelten Schlagzahlen bzw. der daraus abzuleitenden Lagerungsdichte zu.

Die Auswertung (nach PLACZEK) der durchgeführten Sondierungen ergibt folgende Zuordnungen:

Meter unter Gelände

0,5 – < 2,0 m

Auffüllung

Sehr heterogen zusammengesetzte Auffüllung in wechselnden Mächtigkeiten. Meist schluffiger, stark sandiger Erdaushub durchsetzt mit wechselnden Mengen an grobem Bauschutt und Bruchsteinen.

Vereinzelte im Boden verbliebene Fundamentreste oder Bruchsteine; permanent oberhalb des Grundwasserspiegels, [A] In gesamten Baufeld nachgewiesen.

$n_{10} = 1-10$, generell locker gelagert

ermittelte erhöhte Widerstände sind generell auf einzelne grobe Bauschuttanteile zurückzuführen, die aus bodenmechanischer Sicht ohne jegliche Bedeutung bleiben.

>2,0 – ≤ 3,0 m

Schwemmsand, in wechselnden Mächtigkeiten ausgebildet meist Mittel-/Grobsand, mS- gS

$n_{10} = 1-3$, überwiegend sehr locker bis locker gelagert; relativ leicht zusammendrückbar

~ 3,0 – ≤ 6,0 m

Oberes Kieslager/ KINZIGSCHOTTER I

Kies, bereichsweise sehr stark sandig,

GW, $n_{10} = 8 - 10$, überwiegend locker gelagert,

deutlich verminderte Schlagzahlen n_{10} in Bereichen von

kiesführenden Schwemmsandeinschaltungen möglich

zum Zeitpunkt der Untersuchungen ab ca. 3,0 vom Grundwasser eingestaut

≥ 6,0 - ≥ 10,0 m

Oberes Kieslager / KINZIGSCHOTTER II + KINZIGSCHOTTER III

Kies, sandig, lokal begrenzte Sandlinsen, GW.

Das stark kiesig geprägte Lockergesteinsgemisch ist durch die aktuellen Sondierungen nur begrenzt aufgeschlossen. Die dabei ermittelte Lagerungsdichte mit Schlagzahlen $n_{10} = 10 - >>30$ kann als überwiegend mitteldicht bis dicht eingestuft werden.

Neben der Ermittlung der Lagerungsdichte können anhand der Ergebnisse der Rammsondierungen bei bekannter Schichtenfolge Rückschlüsse auf die jeweiligen Ober- und Untergrenzen einzelner Schichtglieder mit abweichender Kornzusammensetzung gezogen werden. Auf dieser Basis wurde es zusammen mit den anderen Bodenaufschlüssen möglich, die in den schematischen Schnitten, Anln. 2 dargestellte Schichtenfolge zu entwickeln.

5.8 Schichtenfolge im Baufeld, bodenmechanische Eigenschaften

Auf Grundlage der zuvor erläuterten Feldaufschlüsse und Laborversuche konnten aus geotechnischer Sicht insgesamt sechs in ihren bodenmechanischen Eigenschaften abweichende Horizonte unterschieden werden. Nachfolgend werden den einzelnen Bodenhorizonten Kennwerte zugeordnet. Diese sind angesichts der ablagerungsbedingten Änderungen (z.B. der Lagerungsdichte, vgl. Rammprotokolle und Profile) innerhalb der Einzelhorizonte als „Schwankungsbereiche“ angegeben.

5.8.1 Auffüllung (Erdaushub, Bauschutt, teilweise mit jeweils stark wechselnden Anteilen)

Zusammensetzung:	Sehr heterogen zusammengesetzte Auffüllung, neben meist auf die Oberfläche beschränkten Schüttungen aus z.B. Grubenkies, mehrheitlich schluffig, sandiger Erdaushub vermischt mit stark wechselnden Anteilen von grobem Bauschutt, bereichsweise auch nahezu reiner Bauschutt oder auch mit Pflaster- oder Bruchsteinen durchsetzt.
Farbe:	graubraun, dunkelbraun, schwarz
Vorkommen:	in wechselnder Mächtigkeit und Zusammensetzung im gesamten Untersuchungsgebiet ausgebildet
Mächtigkeit:	0,5 bis 2,0 m
Konsistenz/Lagerungsdichte:	weich bzw. locker gelagert
Klassifizierung nach DIN 18300:	Klasse 3-4 (alt)
nach DIN 18196:	UL, SW
Geotechnische Beurteilung:	Das Material ist teilweise sehr heterogen zusammengesetzt, relativ leicht zusammendrückbar. Das Material ist grundsätzlich nur sehr bedingt bzw. nicht zur Aufnahme von Baulasten geeignet.

5.8.2 holozäne Schwemmsande (Übergang zum Oberen Kieslager)

Zusammensetzung:	Mittel-/Grobsand, teils feinkiesführend, völlig kohäsionslos
Farbe:	braun, rotbraun
Vorkommen:	im Untersuchungsgebiet nur teilweise und in wechselnden Mächtigkeiten ausgebildet
Mächtigkeit:	0,1 bis > 1,0 m
Konsistenz:	locker
Klassifizierung nach DIN 18300:	Klasse 3 (alt)
nach DIN 18196:	SE, SI

Bodenmechanische Kennwerte: (geschätzt)	Raumgewicht unter Auftrieb Kohäsion Reibungswinkel Steifeziffer	$\gamma = 18,5 - 19,0 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 9,5 - 10,5 \text{ kN/m}^3$ $c' = 0,0 \text{ kN/m}^2$ $\phi' = 30,0 - 32,5^\circ$ $E_s = 20 - 30 \text{ MN/m}^2$
Geotechnische Beurteilung:	Das Korngemisch ist mehrheitlich sehr locker gelagert und aufgrund seines hohen Sortierungsgrades nur im begrenzten Umfang verdichtungsfähig. Das Material ist nur sehr bedingt zur Aufnahme von Bauwerkslasten geeignet. Das Sandgemisch ist aufgrund des geringen Feinkornanteils als bedingt frostempfindlich (F 2) einzustufen. Ohne hinreichende Überdeckung sind die Schwemmsande dank ihrer meist geringen Lagerungsdichte und fehlender Kohäsion relativ leicht zusammendrückbar bzw. verdrängbar.	

5.8.3 Oberes Kieslager, KINZIGSCHOTTER (I), PLEISTOZÄNER, TEILS STARK SANDIGER KIES

Zusammensetzung:	junge Ablagerungen, stark kiesführender Sand bzw. Kies, sehr stark sandig; von räumlich eng begrenzten Einschaltungen reiner Sanden oder auch bereichsweise von Einschaltungen feinkörniger Stillwassersediment durchsetzt	
Farbe:	braun, graubraun	
Vorkommen:	im gesamten Untersuchungsgebiet ausgebildet	
Mächtigkeit:	2,0 bis $\leq 4,0 \text{ m}$	
Lagerungsdichte:	überwiegend locker gelagert	
Klassifizierung nach DIN 18300:	Klasse 4 (alt)	
nach DIN 18196:	GW, partiell SW	
Bodenmechanische Kennwerte: (geschätzt)	Raumgewicht unter Auftrieb Kohäsion Reibungswinkel Steifeziffer	$\gamma = 18,5 - 20,0 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 10,0 - 12,0 \text{ kN/m}^3$ $c' = 0 \text{ kN/m}^2$ $\phi' = 35,0^\circ$ $E_s = 60 - 80 \text{ MN/m}^2$

Geotechnische Beurteilung:	Das Material ist grundsätzlich zur Aufnahme von Bauwerkslasten geeignet. Es ist aufgrund der teilweise erhöhten Sandgehalte und lockeren Lagerung im Kontakt zu den holozänen Deckschichten begrenzt zusammendrückbar.
----------------------------	--

5.8.4 Oberes Kieslager, KINZIGSCHOTTER (II), PLEISTOZÄNE SANDIGE KIESE

Zusammensetzung:	Kies, sandig, vereinzelte sandige Einschaltungen möglich	
Farbe:	rotbraun-beige Braun	
Vorkommen:	im gesamten Untersuchungsgebiet	
Mächtigkeit:	etwa $> 20 \text{ m}$ innerhalb des Oberen Kieslager	
Lagerungsdichte:	überwiegend mitteldicht	
Klassifizierung nach DIN 18300:	Klasse 5 (alt)	

nach DIN 18196: GW

Bodenmechanische Kennwerte: (geschätzt)	Raumgewicht	$\gamma = 20,0 - 21,0 \text{ kN/m}^3$
	unter Auftrieb	$\gamma' = 11,0 - 12,0 \text{ kN/m}^3$
	Kohäsion	$c' = 0,0 \text{ kN/m}^2$
	Reibungswinkel	$\varphi' = 35,0^\circ - 40,0^\circ$
	Steifeziffer	$E_s = 100 - 120 \text{ MN/m}^2$

Geotechnische Beurteilung: Das Material ist bei hinreichendem Abstand zur unterlagernden torfführenden Einschaltung grundsätzlich zur Aufnahme von Bauwerkslasten gut geeignet.

5.8.5 Oberes Kieselager, KINZIGSCHOTTER (III, PLEISTOZÄNE SANDIGE KIESE)

Zusammensetzung:	Kies, sandig, vereinzelte sandige	
Farbe:	grau, rotbraun-beigebraun	
Vorkommen:	Im gesamten Untersuchungsgebiet, wurde bei den aktuellen Baugrund Erkundungen nicht direkt aufgeschlossen. Ca. 4,0 bis 6,8 m oberhalb des schluffig torfigen Horizonts. Unterhalb des torfigen Horizonts.	
Mächtigkeit:	Gesamt etwa > 10 bis 20 m innerhalb des Oberen Kieselager	
Lagerungsdichte:	mitteldicht – dicht gelagert	
Klassifizierung nach DIN 18300:	Klasse 5 (alt)	
nach DIN 18196:	GW	
Bodenmechanische Kennwerte: (geschätzt)	Raumgewicht	$\gamma = 20,5 - 21,0 \text{ kN/m}^3$
	unter Auftrieb	$\gamma' = 11,0 - 12,0 \text{ kN/m}^3$
	Kohäsion	$c' = 0,0 \text{ kN/m}^2$
	Reibungswinkel	$\varphi' = 35,0^\circ - 40,0^\circ$
	Steifeziffer	$E_s = 100 - 200^* \text{ MN/m}^2$
	<ul style="list-style-type: none"> kiesiger Horizont mit ausgeprägter Korn-zu-Korn-Abstützung 	
Geotechnische Beurteilung:	Das Material ist zur Aufnahme von Bauwerkslasten grundsätzlich gut geeignet.	

5.8.6 Oberes Kieselager, SCHLUFFIGE, TEILS TORFIGE EINSCHALTUNG

Dieser Horizont wurde lediglich im Rahmen einer Bohrung zur Einrichtung der Grundwassermeßstelle GWM 1 vom Gutachter aufgeschlossen.)

Zusammensetzung:	Mittel- bis Grobschluff, teils geringmächtige, vorbelastete, tonige Einschaltungen, schluffige Partien können mit torfigem Anteil durchsetzt sein, wassergesättigt,
Farbe:	dunkelbraun, graubraun
Vorkommen:	im gesamten Untersuchungsgebiet ausgebildet
Mächtigkeit:	geschätzt < 1,0 bis ≤ 1,5 m
Konsistenz:	weich bis steif
Klassifizierung nach DIN 18300:	Klasse 2
nach DIN 18196:	OU

Bodenmechanische Kennwerte: Raumgewicht (geschätzt)	$\gamma = 16,50 - 19,0 \text{ kN/m}^3$
unter Auftrieb	$\gamma' = 7,0 - 9,0 \text{ kN/m}^3$
Kohäsion	$c' = 5 - 10 \text{ kN/m}^2$
Reibungswinkel	$\phi' = 25^\circ - 27,5^\circ$
Steifeziffer	$E_s = 8 - 12 \text{ MN/m}^2$ (*vorbelastet)

Geotechnische Beurteilung: Das Material ist durch Auflast merklich vorbelastet. Ungeachtet dessen ist es grundsätzlich zur Aufnahme von Bauwerkslasten nur bedingt geeignet.

6. Gründung

6.1 Allgemeines

Auf Grund der hydrogeologischen Situation im Bereich des gewählten Gründungsniveaus ist zum Schutz gegen drückendes Wasser konstruktiv die Ausbildung von „weißen“ Wannen in Verbindung mit elastisch gebetteten Bodenplatten vorgesehen.

Wie u.a. aus den schematischen Schnitten zu ersehen werden die Baukörper der Tiefgarage bei hohen und außergewöhnlichen GW-Ständen HW10/100 zeitweise bis zu ca. 1,3 m in den Porenwasseraquifer einbinden.

Im geplanten Gründungsniveau werden voraussichtlich mehrheitlich gewachsen, Kinzigsschotter mit wechselnden Sandanteilen anstehen. Sollte im Ausnahmefall oberflächlich rein sandige Einschaltungen angetroffen werden, sind diese im Lastabtragsbereich auf zumindest 0,6 m unter Fundamentauflandsfläche auszuräumen und durch eine konditionierte Schüttung mit einem natürlichen, reibungsbegabtem, gut verdichtungsfähigem Korngemisch auszutauschen.

6.2 erdstatischen Berechnung der Bettungsziffer k_s

6.4.1 Grundlagen

Die Bemessung einer Plattengründung kann nach dem Steifemodul- oder nach dem Bettungsmodulverfahren erfolgen. Im vorliegenden Fall wird das Bettungsmodul nach dem sogenannten Bettungsmodulverfahren ermittelt.

Das Bettungsmodul geht auf ein Baugrundmodell als System frei beweglicher, voneinander unabhängiger, lotrechter Federn zurück. Es wurde zur Berechnung langgestreckter Bauwerke (Gleisbau) entwickelt.

Als Ergebnis einer beliebigen Belastung an einer Stelle der Gründungsplatte und der daraus resultierenden Setzung müsste das Bettungsmodul eigentlich eine Feder – bzw. Bodenkonstante sein. In der Realität ist das Bettungsmodul keine Konstante, da im Boden insbesondere die Annahme voneinander unabhängigen Federn nicht zutrifft. Damit variieren Größe und Verteilung in jedem Einzelfall.

Um bei der Berechnung und Bemessung von Gründungen den damit verbundenen Aufwand in vertretbaren Grenzen zu halten, wird das Bettungsmodul in Anlehnung an starre **Einzel- und Streifenfundamenten als Quotient aus der mittleren Sohlspannung und der daraus resultierenden rechnerischen Setzung ermittelt.**

Bettungsmodul k_s = Quotient aus $k_s = \delta_0$ (Sohlspannung in kN/m^2) / s (rechn. Setzungen in m).

Bei der Bemessung von unregelmäßig belasteten Gründungsplatten geht es darum, die Plattenbewehrung unter Stützen und tragenden Wandscheiben festzulegen. Für die Plattenbemessung wird deshalb zumeist das Bettungsmodul aus der Mittelpunktsetzung einer quadratischen Flächenlast, Seitenlängen zwischen 3,0 – 5,0 m und einer Einheitsbodenpressung von 100 kN/m^2 errechnet. Bei deutlich höherer oder geringerer Belastung der Platten muss der Wert der Sohlspannung angepasst werden.

Im aktuellen Fall wurden vom *STATIKBÜRO QUARTI* dem Gutachter zur Bearbeitung für die einzelnen Bauteile folgende Angaben zu den mittleren Sohlspannungen genannt:

- Unter den baugleichen Häusern 17 + 5: 95 kN/m^2
- Unter den nicht überbauten Verbindungsabschnitten der durchgehenden Tiefgarage: 50 kN/m^2

6.4.2 Bemessungsprofil ab UK Bodenplatte

Für die damit verbundenen erdstatischen Berechnungen zur Ermittlung des k_s -Werts wurde nachfolgendes Bemessungsprofil und Bodenkennwerte verwendet, vgl. Auch Anl.2.1 . Die Mächtigkeiten der angesetzten Einzelschichten sind in den Ergebnisprotokollen in den Anln. 7 dokumentiert:

Kinzigschotter I nachverdichteter anstehender Kieshorizont, (überwiegend locker, mit sandigen Einschaltungen)

Raumgewicht	$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$
Unter Auftrieb	$\gamma' = 10,5 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi' = 35,0^\circ$
Kohäsion	$c' = 0,0 \text{ kN/m}^2$
Steifeiziffer	$E_s = 80,0 \text{ MN/m}^2$

Kinzigschotter II (überwiegend mitteldicht

Raumgewicht	$\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$
Unter Auftrieb	$\gamma' = 11,0 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi' = 37,5^\circ$
Kohäsion	$c' = 0,0 \text{ kN/m}^2$
Steifeiziffer	$E_s = 100,0 \text{ MN/m}^2$

Kinzigschotter III (überwiegend dicht

Raumgewicht	$\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$
Unter Auftrieb	$\gamma' = 12,0 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi' = 37,5^\circ$
Kohäsion	$c' = 0,0 \text{ kN/m}^2$
Steifeiziffer	$E_s = 150,0 \text{ MN/m}^2$

Torfige Einschaltung

Raumgewicht	$\gamma = 15,0 \text{ kN/m}^3$
-------------	--------------------------------

Unter Auftrieb	$\gamma' = 5,0 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi' = 22,5^\circ$
Kohäsion	$c' = 0,0 \text{ kN/m}^2$
Steifeziffer	$E_s = 5,0 \text{ MN/m}^2$

6.4.3 Berechnungen

Nachfolgend werden die Ergebnisse der erdstatischen Berechnungen nach DIN 4017 vorgestellt. Bei deren Erstellung fanden drei abweichende Profile I-III Eingang, siehe Schnitte Anl. 2.1 und Anln. 7, als auch die vom Statiker genannten Sohlspannungen Setzung für die einzelnen Gebäudeabschnitte Eingang.

Demnach können bei der Bemessung der elastisch gebetteten Platten der einzelnen Bauabschnitte folgende Bettungsziffern (**ks-Werte**) angesetzt werden.

Haus 7	Profil I, Anl. 7.1	28,8,0 MN/m³
Verbindung Haus 7/5	Profil II, Anl. 7.3	27,5 MN/m³
Haus 5	Profil III, Anl. 7.2	27,5 MN/m³

Eine detaillierte Zusammenstellung der Berechnungen ist in den Ergebnisprotokollen Anln. 7 dokumentiert.

Angesichts der insbesondere in den oberflächennahen Horizonten der Kinzigsschotter teilweise merklich wechselnden Kornzusammensetzung wird seitens des Gutachters empfohlen nicht die rechnerisch ermittelten Maximalwerte, sondern für den **gesamten Lastabtragsbereich** einen **etwas moderateren Ansatz des ks-Werts von 20,0 MN/m³** zu verwenden.

7. Ausbildung der Baugrube im Bereich Wohngebäude /Tiefgarage

Das gesamte Baufeld ist mit teils heterogen zusammengesetzten Auffüllungen in Mächtigkeiten zwischen ca. 0,5 und 2,0 m belegt. Nach den vorliegenden Planunterlagen wird die Baugruben Rohsole im Mittel $\geq 3,0 \text{ m}$ unter dem aktuellen Gelände liegen.

Gemäß DIN 4124 (Baugruben und Gräben) ist ein zulässiger Böschungswinkel für eine Böschungshöhe $< 2,5 \text{ m}$ und für nicht bindige Böden von 45° anzusetzen. Unter den genannten Rahmenbedingungen kann die Standsicherheit im erdstatischen Sinne nicht als standsicher eingestuft werden. Dies bedeutet, dass angesichts der teilweise sehr locker gelagerten, heterogen zusammengesetzten, gering kohäsiven Lockergesteinsgemische in den Baugrubenanschnitten trotz moderater Böschungswinkels lokal begrenzte Nachbrüche nicht auszuschließen sind. **Diesem Umstand muss soweit möglich, durch eine großzügige Bemessung der Arbeitsräume mit $\geq 0,8 \text{ m}$ Rechnung getragen werden.**

In den Baugrubenabschnitten der Häuser Nr. 5 + 7 in welchen die künftigen Baukörper bis parallel der Flurstücksgrenze zur Wilhelm-Bauer-Str. reichen, können diese naturgemäß nicht eingehalten werden. Um auch in den fraglichen Bereichen eine unverbaute Baugrubenböschung darzustellen, wäre z.B. eine Teilspernung der Wilhelm-Bauer-Straße im fraglichen Bereich durch eine verkehrsrechtliche Anordnung inklusiv eines temporärer Eingriffe in die dort angelegten Gehwege erforderlich.

Sollte dies nicht möglich sein so wird für die beiden etwa 2 x 10 m langen Baugrubenabschnitte ein temporärer Verbau z.B. in Form eines gebohrten Berliner Verbaus oder auch gerammter Spunddielen notwendig.

Bei den in der Böschung angeschnittenen Auffüllungen handelt es sich wiederholt um mit Erdaushub vermischten Bauschutt. Die in der feinkörnigen Matrix wirksame **scheinbare** Kohäsion in dem ansonsten kohäsionsarmen Bodensubstrat ist stark feuchtigkeitsabhängig. Beim Anstieg des Wassergehalts wird diese rasch abgebaut, begleitet von einer weiteren Herabsetzung der ohnehin nur mäßigen Konsistenz. Generell ist demnach bei Erdarbeiten in Monaten mit wiederholten anhaltenden, ergiebigen Niederschlägen ein gesonderter Schutz gegen Tagwässer zu empfehlen. Dieser kann z.B. durch Abdeckung der Baugrubenböschungen mit einer Plastikfolie erfolgen.

Bei freigeböschten, unverbauten Baugrubenwänden ist bei der Zwischenlagerung von Baumaterialien und Ausrüstungsgegenständen zwingend auf einen Mindestabstand von $\geq 3,0$ m zum Böschungskopf zu achten.

Bei Nichtbeachtung kann dies die Stabilität des von der Verkehrslast beeinflussten Böschungsabschnitts ernsthaft gefährden.

Die konditionierte Rückverfüllung der Arbeitsräume sollte daher grundsätzlich möglichst zeitnah und sobald bautechnisch möglich nach der Fertigstellung des Untergeschosses erfolgen. Generell ist diese als kraftschlüssige, lagenweise Schüttung mit einem reibungsbegabtem, gut verdichtbarem, gut wasserdurchlässigem Korngemisch auszuführen.

Bei den damit verbundenen Arbeiten ist die Stärke der bei der konditionierten Schüttung eingesetzten dynamischen Energie der Ausbildung der Keller-/Tiefgaragen-wände sowie dem anstehenden Baugrund anzupassen. Durch Einfluss der bei der Sohlverdichtung als auch bei der Rückverfüllung tiefreichender Arbeitsräume eingesetzten dynamischen Energie können in den Böschungsanschnitten mit heterogener Auffüllung lokal begrenzte Nachbrüche ausgelöst werden.

8. Wiederverwendbarkeit und Klassifikation des Aushubmaterials

Wie erläutert ist nahezu das gesamte Baufeld mit einer bis zu 2,0 m mächtigen, teils sehr heterogen zusammengesetzten Auffüllung belegt.

Für erste Informationen über denkbare bewertungsrelevante Verunreinigung der auf dem Planungsgelände in der Vergangenheit abgelagerten teils stark heterogen zusammengesetzten Auffüllungen wurden bei den Feldarbeiten aus jedem der Schürfen S 1 – S 7 punktuelle, repräsentative Lockergesteinsproben für Untersuchungen im chem.-physikalischen Labor entnommen. Beprobt wurde einheitlich die meist schluffige – sandige Matrix. Der Anteil von Grobkomponenten wurde bei der Probenahme auf die Korngröße von ≤ 20 mm beschränkt, siehe auch Probenahmeprotokolle PN 1340C/02 bis -/08 im Anhang.

Die eigentlichen Kontrollanalysen wurden von den *WESSLING LABORATORIEN GMBH* in Walldorf ausgeführt. Eine Zusammenfassung der gesamten dort ermittelten Ergebnisse der Einzelanalysen ist in den beigefügten Labordatenblättern als Anhang beigefügt.

Zur eigentlichen Klassifizierung werden die im Labor ermittelten Analysedaten mit den in der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007 (im Weiteren VwV) definierten Prüfwerten abgeglichen.

Verwaltungsvorschrift des UM für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007										
Flurstück	MKO MFH Wilh.-Bauer-Str. 5 + 7							Baufeld	Baufeld	
Entnahmestelle								Schurf S 1	Schurf S 2	
Probennummer								1340 C/02	1340 C/03	
Entnahmetiefe [m]										
Entnahmedatum								29.06.2016	29.06.2016	
		Z0	Z0	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2			
Parameter	Dimension	Sand	Lehm/ Schluff							
pH-Wert ¹	-	6,5-9,5				6-12	5,5-12	7,9	9,8	
Leitfähigkeit ¹	µS/cm	250				1500	2000	211	115	
Chlorid	mg/l	30				50	100	< 1,0	< 1,0	
Sulfat ²	mg/l	50				100	150	68,0	9,6	
Arsen	mg/kg TS	10	15		45	45	150	8,2	5,0	
	µg/l	-	-		14	20	60	9,5	7,2	
Blei	mg/kg TS	40	70	140	210	210	700	100	60	
	µg/l	-	-		40	80	200	< 5,0	< 5,0	
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1		3	3	10	< 0,4	< 0,4	
	µg/l	-	-		1,5	3	6	< 0,5	< 0,5	
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	60	120	180	180	600	16,0	10,0	
	µg/l	-	-		12,5	25	60	<5,0	< 5,0	
Kupfer	mg/kg TS	20	40	80	120	120	400	20,0	12,0	
	µg/l	-	-		20	60	100	< 5,0	< 5,0	
Nickel	mg/kg TS	15	50	100	150	150	500	9,6	5,7	
	µg/l	-	-		15	20	70	< 5,0	< 5,0	
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7		2,1	2,1	7	< 0,4	< 0,4	
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5		1,5	1,5	5	0,24	0,21	
	µg/l	-	-		0,5	1	2	< 0,2	< 0,2	
Zink	mg/kg TS	60	150	300	450	450	1500	61,0	35,0	
	µg/l	-	-		150	200	600	< 10,0	< 10,0	
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	-	-	-	3	3	10	< 0,1	< 0,1	
	µg/l	5				5	10	20	< 5,0	< 5,0
EOX	mg/kg TS	1	1		3	3	10	< 0,5	< 0,5	
MKW C10- C 22 ⁴	mg/kg TS	100	100	200	300	300	1000	< 50,0	< 50,0	
MKW C10- C 40	mg/kg TS	-	-	400	600	600	2000	< 50,0	< 50,0	
BTEX	mg/kg TS	1	1		1	1	1	< BG	< BG	
LHKW	mg/kg TS	1	1		1	1	1	< BG	< BG	
PCB ₆	mg/kg TS	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5	< BG	< BG	
PAK ₁₆	mg/kg TS	3	3		3	9	30	0,43	2,1	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,03	0,16	
Phenolindex	µg/l	20				20	40	100	< 10,0	< 10,0
Einstufung								Z 1.2	Z 0	
> Z2	Konzentration größer Z2, < BG = kleiner Bestimmungsgrenze, n.b. = nicht bestimmt									
< BG	Konzentration unterhalb der Bestimmungsgrenze									
1	Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium									
2	Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterial mit mehr als 20 µg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.									
3	Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart To									
4	Die angegebenen Zuordnungswerte ohne Klammer gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C 10 bis C22, diejenigen in der Klammer für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C 10 bis C40.									

In den aus den Probelöchern S 1 und S 2 stammenden Lockergesteinsgemischen der Auffüllung wurden keine (Z 0) oder lediglich eher „weiche“ Prüfwertüberschrei-

tungen ermittelt. So ist z.B. in der Probe 1340C/03 Gips mit 68 mg/kg als bewertungsrelevant einzustufen.

Die Deklarationsanalysen der Auffüllungen aus den Probelöchern S 3 + S 4 ergaben in beiden Fällen bewertungsrelevante Verunreinigungen durch schwermetallhaltige Verbindungen aus der Probe 1340C/04 mit einem Bleigehalt im von 82 mg/l im Eluat rein formal eine Einstufung als Z"-Material bei 1340C/05 mit 110 mg/kg Blei im Feststoff eine Z0*-Material abzuleiten ist.

Verwaltungsvorschrift des UM für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007										
Flurstück	MKO MFH Wilh.-Bauer-Str. 5 + 7							Baufeld	Baufeld	
Entnahmestelle								Schurf S 3	Schurf S 4	
Probennummer								1340 C/04	1340 C/05	
Entnahmetiefe [m]										
Entnahmedatum								29.06.2016	29.06.2016	
		Z0	Z0	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2			
Parameter	Dimension	Sand	Lehm/ Schluff							
pH-Wert ¹	-	6,5-9,5				6-12	5,5-12	8,5	8,0	
Leitfähigkeit ¹	µS/cm	250				1500	2000	92,3	125	
Chlorid	mg/l	30				50	100	< 1,0	< 1,0	
Sulfat ²	mg/l	50				100	150	2,9	18,0	
Arsen	mg/kg TS	10	15		45	45	150	8,2	6,1	
	µg/l	-	-		14	20	60	18	9,0	
Blei	mg/kg TS	40	70	140	210	210	700	150	110	
	µg/l	-	-		40	80	200	82	11,0	
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1		3	3	10	< 0,4	< 0,4	
	µg/l	-	-		1,5	3	6	< 0,5	< 0,5	
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	60	120	180	180	600	16,0	10,0	
	µg/l	-	-		12,5	25	60	<5,0	< 5,0	
Kupfer	mg/kg TS	20	40	80	120	120	400	24,0	22,0	
	µg/l	-	-		20	60	100	27	< 5,0	
Nickel	mg/kg TS	15	50	100	150	150	500	9,6	5,7	
	µg/l	-	-		15	20	70	< 5,0	< 5,0	
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7		2,1	2,1	7	< 0,4	< 0,4	
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5		1,5	1,5	5	0,45	0,24	
	µg/l	-	-		0,5	1	2	< 0,2	< 0,2	
Zink	mg/kg TS	60	150	300	450	450	1500	46,0	29,0	
	µg/l	-	-		150	200	600	20,0	< 10,0	
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	-	-	-	3	3	10	< 0,1	< 0,1	
	µg/l	5				5	10	20	< 5,0	< 5,0
EOX	mg/kg TS	1	1		3	3	10	< 0,5	< 0,5	
MKW C10- C 22 ⁴	mg/kg TS	100	100	200	300	300	1000	< 50,0	< 50,0	
MKW C10- C 40	mg/kg TS	-	-	400	600	600	2000	< 50,0	< 50,0	
BTEX	mg/kg TS	1	1		1	1	1	< BG	< BG	
LHKW	mg/kg TS	1	1		1	1	1	< BG	< BG	
PCB ₆	mg/kg TS	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5	< BG	< BG	
PAK ₁₆	mg/kg TS	3	3		3	9	30	0,55	0,11	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,05	0,01	
Phenolindex	µg/l	20				20	40	100	< 10,0	< 10,0
Einstufung								Z 2	Z 0*	
> Z2	Konzentration größer Z2, < BG = kleiner Bestimmungsgrenze, n.b. = nicht bestimmt									
< BG	Konzentration unterhalb der Bestimmungsgrenze									
1	Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium									
2	Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterial mit mehr als 20 µg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.									
3	Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart To									
4	Die angegebenen Zuordnungswerte ohne Klammer gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C 10 bis C22, diejenigen in der Klammer für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C 10 bis C40.									

Auch das aus den nördlich gelegenen Probelöchern S 5 bis S 7 entnommene Probenmaterial wies wie die nachgestellte Tabelle zeigt bei der Kontrollanalytik bewertungsrelevante Belastungen auf.

Verwaltungsvorschrift des UM für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007										
Flurstück		MKO MFH Wilh.-Bauer-Str. 5 + 7						Baufeld	Baufeld	Baufeld
Entnahmestelle								Schurf S 5	Schurf S 6	Schurf S 7
Probennummer								1340 C/06	1340 C/07	1340 C/05
Entnahmetiefe [m]										
Entnahmedatum								29.06.2016	29.06.2016	29.06.2016
			Z0	Z0	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2		
Parameter	Dimension	Sand	Lehm/ Schluff							
pH-Wert ¹	-	6,5-9,5					6-12	5,5-12	8,1	9,3
Leitfähigkeit ¹	µS/cm	250					1500	2000	101	248
Chlorid	mg/l	30					50	100	1,9	3,9
Sulfat ²	mg/l	50					100	150	6,1	81
Arsen	mg/kg TS	10	15		45	45	150	7,9	11,0	7,4
	µg/l	-	-		14	20	60	8,9	9,0	8,3
Blei	mg/kg TS	40	70	140	210	210	700	160	180	160
	µg/l	-	-		40	80	200	30	< 5,0	8,6
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1		3	3	10	< 0,4	< 0,4	< 0,4
	µg/l	-	-		1,5	3	6	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	60	120	180	180	600	15,0	22,0	16,0
	µg/l	-	-		12,5	25	60	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Kupfer	mg/kg TS	20	40	80	120	120	400	21,0	24,0	32,0
	µg/l	-	-		20	60	100	7,7	< 5,0	6,2
Nickel	mg/kg TS	15	50	100	150	150	500	8,7	14,0	10,0
	µg/l	-	-		15	20	70	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7		2,1	2,1	7	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5		1,5	1,5	5	0,31	0,95	1,3
	µg/l	-	-		0,5	1	2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink	mg/kg TS	60	150	300	450	450	1500	50,0	64,0	210
	µg/l	-	-		150	200	600	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	-	-	-	3	3	10	< 0,1	< 0,1	< 0,1
	µg/l	5			5	10	20	< 5,0	< 5,0	< 5,0
EOX	mg/kg TS	1	1		3	3	10	< 0,5	< 0,5	< 0,5
MKW C10- C 22 ⁴	mg/kg TS	100	100	200	300	300	1000	< 50,0	< 50,0	< 50,0
MKW C10- C 40	mg/kg TS	-	-	400	600	600	2000	< 50,0	< 50,0	< 50,0
BTEX	mg/kg TS	1	1		1	1	1	< BG	< BG	< BG
LHKW	mg/kg TS	1	1		1	1	1	< BG	0,73	0,92
PCB ₆	mg/kg TS	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5	< BG	< BG	< BG
PAK ₁₆	mg/kg TS	3	3		3	9	30	0,02	5,0	3,6
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	< 0,01	0,31	0,33
Phenolindex	µg/l	20			20	40	100	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Einstufung								Z 1.1	Z 1.2	Z 1.2
> Z2	Konzentration größer Z2, < BG = kleiner Bestimmungsgrenze, n.b. = nicht bestimmt									
< BG	Konzentration unterhalb der Bestimmungsgrenze									
¹	Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium									
²	Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterial mit mehr als 20 µg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.									
³	Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der									
⁴	Die angegebenen Zuordnungswerte ohne Klammer gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C 10 bis C 22, diejenigen in der Klammer für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C 10 bis C 40.									

Einheitlich wurde in diesen Blei im Feststoff in Konzentrationen von 160 mg/kg – 180 mg/kg nachgewiesen. Gemäß dieser ist das Material aus Probenr. 1340C/06 als Z 1.1 einzustufen.

Im Probenmaterial aus den Schürfen S 6 + S 7 wurden darüber hinaus Verbindungen aus der Schadstoffgruppe der PAK nachgewiesen. Diese liegen mit Gehalten von 5,0 mg/kg bzw. 3,6 mg/KG auf eher niedrigem Niveau verhindern aber, sollten dies sich bestätigen, eine ansonsten denkbare Anlieferung des in diesem Bereich geförderten Baggerguts auf die Erdaushubdeponie nach Rammersweier.

Generell wird empfohlen möglichst frühzeitig Kontakt mit dem Amt für Abfallwirtschaft bzw. dem Wasserwirtschaftsamt aufzunehmen um die Rahmenbedingungen für eine Abfuhr des beim Ausräumen der Auffüllung anfallenden Baggerguts zu klären.

Wie aus dem schematischen Schnitt Anl.2.1 zu entnehmen werden beim Aushub der Baugrube für das Hausnr. 5 nennenswerte Kubaturen an kiesigem Material anfallen. Dieses kann entweder, falls erforderlich, zeitnah für den oberflächennahen Bodenaustausch im Bereich von Hausnr. 7 eingesetzt werden oder nach Zwischenlagerung bei der konditionierten Rückverfüllung der Arbeitsräume Verwendung finden.

9. Kampfmittelräumdienst

Für das Baufeld gilt unverändert der Verdacht auf eine Verunreinigung durch Kampfmittel. Zum Ausräumen dieses Verdachts ist es erforderlich während des Ausräumens der Auffüllung bzw. der gesamten Rohsole der Baugrube die Begleitung durch einen Kampfmittelräumdienst z.B. Firma KAMISU oder vergleichbares Unternehmen kontinuierlich freimessen zu lassen.

10. Zusammenfassung

Die vorliegenden Feld- und Laborarbeiten im Planungsgebiet haben gezeigt, dass der Lastabtrag für die geplante Wohnanlage in gründungsrelevanter Tiefe ohne größere zusätzliche bautechnische Maßnahmen erfolgen kann.

Im Bereich der parallel zur Wilhelm-Bauer-Str. verlaufenden Baugrubenböschung müssen in den Abschnitten mit grenznaher Bebauung Maßnahmen zur Böschungsstabilisierung eingeplant werden.

Der überwiegende Teil der beim Ausräumen der Baugrube anfallenden Auffüllung ist als bedingt belastet zwischen Z0* und Z1-2 einzustufen. Höhere Belastungsgrade (Z2-Material) wurde bei der Baugrunderkundung lediglich im Bereich des Schurfs S 3 angetroffen. Die hier nachgewiesenen prüfwertüberschreitenden, wasserlöslichen Bleigehalte sind eher ungewöhnlich. Insbesondere für diesen Bereich wird angesichts des für die Verwertung von Z2-Material erforderlichen Aufwands, wird empfohlen betreffende Werte durch eine begrenzte Anzahl ergänzender Analysen zu verifizieren.

Generell wird dringend empfohlen im Vorfeld der geplanten Erdarbeiten Kontakt mit den zuständigen Fachbehörden aufzunehmen um die für die geplanten Aushubarbeiten geltenden Rahmenbedingungen frühzeitig abzuklären.

Die im Rahmen der Gutachtenerstellung ermittelten GW-Stände lassen erwarten, dass der Sohlbereich der geplanten Baugrube bei erhöhten bzw. hohen

Grundwasserständen zeitweise eingestaut werden könnte. Eine offene Wasserhaltung ohne merkliche Aufwendungen ist lediglich in räumlich begrenzten Bereichen wie z.B. Aufzugschächten möglich.

Die im Baufeld zu erwartenden hohen Grundwasserstände (HW10/HW100) lassen auf dem geplanten Gründungsniveau des Gebäudekomplexes einen zeitweiligen Einstau durch das natürliche Porenwasseraquifer erwarten. Bedingt durch die hydrogeologischen Gegebenheiten ist die Tiefgarage/Kellergeschoss bei hohen Grundwasserständen konstruktiv gegen drückendes Wasser zu schützen und diese z.B. als "weiße Wanne" auszubilden.

Ein für die Offenburger Region typischer, häufig im Oberen Kieslager in bauwerksrelevantem Niveau ausgebildeter, torfführender Horizont wurde im Planungsgebiet in einer Grenztiefe von ab 9,5 m unter Gelände nachgewiesen. Bei der im Gutachten vorgeschlagenen Gründungsvariante biegesteife Platte bleibt dieser wie die Ergebnisprotokolle der erdstatischen Berechnung in de Anln. 7 aufzeigen ohne größeren Einfluss.

11. Schlussbemerkungen

Die hier vorgestellten Einzelergebnisse beruhen auf den zur Verfügung gestellten Informationen sowie den vorgestellten Ergebnissen der Feld- und Laborarbeiten. Primäres Ziel dieses Gutachtens ist den Planern die grundsätzlichen bodenmechanischen und hydrogeologischen Rahmenbedingungen aufzuzeigen um eine Entscheidung zur Art der Gründung und die Vorbemessung der Lastabtragsflächen zu ermöglichen. Darüber hinaus besteht auf Grundlage der jetzt vorliegenden Informationen die Möglichkeit einer Optimierung der Maßnahmen zur Verbesserung der Tragfähigkeit.

Sollten sich gegenüber den im Gutachten zugrunde gelegten baulichen Rahmenbedingungen (z.B. Einbindetiefe der Gebäude) merkliche Änderungen ergeben, können diese ohne eine entsprechende Überarbeitung, Teile der im Gutachten vorgestellten Einzelergebnisse in Frage stellen.

Für weitere Fragen oder Erläuterungen stehen wir Ihnen gerne jederzeit zur Verfügung.

Dipl.-Geol. Heiko Seitz
institut für angewandte geologie



ifag: 13400615 C

gez.: Se

Datum: 10.09.2016

gep.:

Maßstab: 1 : 10.000

Anlage: 1.1

Übersichtsskizze, BV Wohnanlage "Mühlenbach Karree",
Wilhelm-Bauer-Str. Haus.-Nr. 5 + 7, Offenburg

institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150



ifag: 13400615 C	ergänzt: Se
Datum: 02.07.2015	gep.:
Maßstab: 1 : 500	Anlage: 1.2
institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150	

Lageskizze mit Untersuchungspunkten
Wohnanl. MKO Wilhelm-Bauer-Str. 5 + 7

rg
Wilhelm-Bauer-Straße

B PLANART INDEX PROJ. NR.

A3 02 14.03

Grünenwald + Heyl.
Architekten

Diplom-Ingenieure BDA, DWB
Ludwig-Murum-Straße 38

ifag: 13400615 C	gez.: Se	Vormalige Überbauung im Baufeld der Wohnanlage Wilhelm-Bauer-Str. 7 + 5 in Offenburg
Datum: 12.08.2016	gep.:	
Maßstab: 1:1.000	Anlage: 1.3	
institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150		

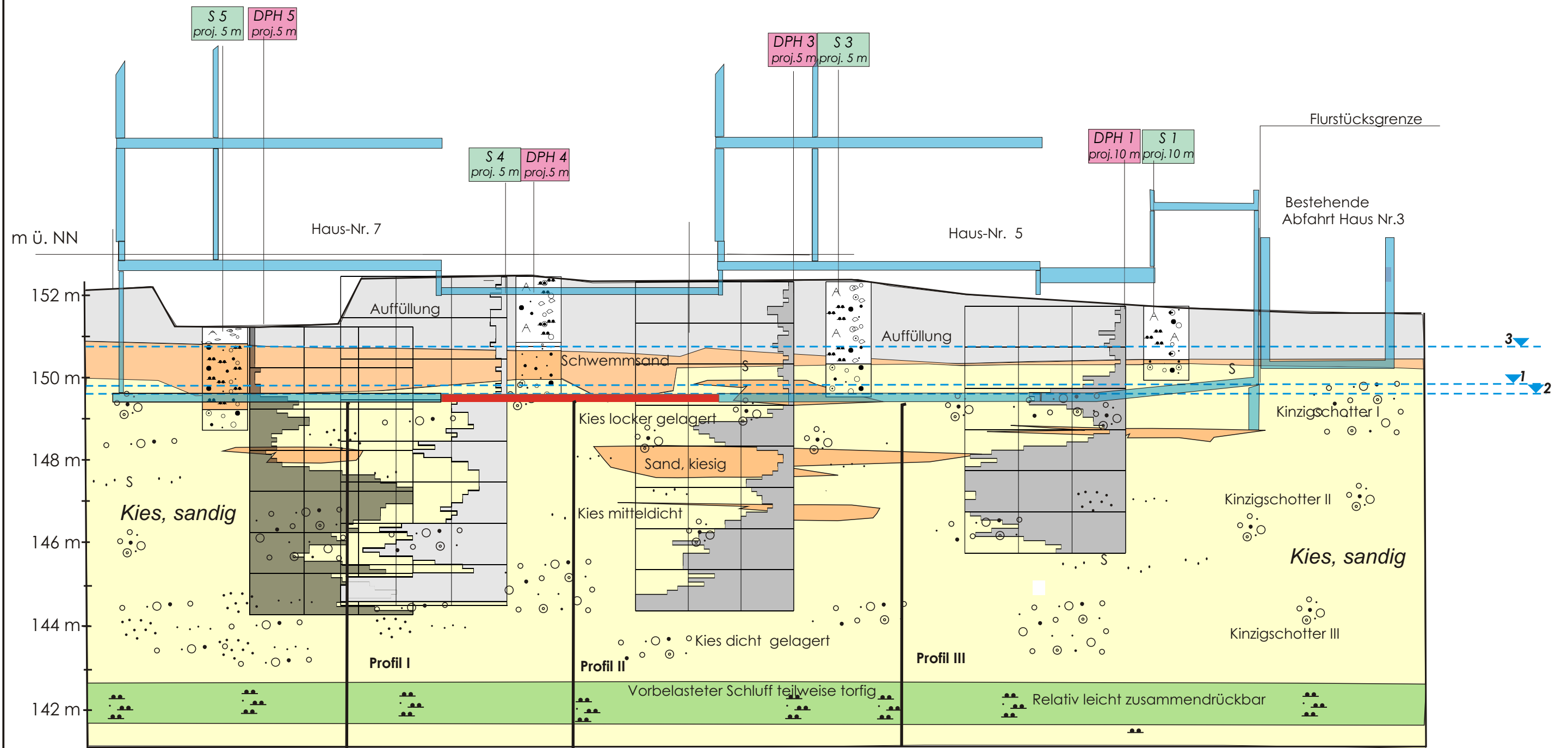
NNW

Schematischer Geländeschnitt A - A'

SSE

A

A'



- 1 jährlich wiederkehrender Grundwasserhochstand (HW 149,80 mNN)
- 2 Grundwasserstand am 14.06.2016, 149,60 mNN
- 3 vermuteter Grundwasserhochstand (HW10), 150,80 mNN

Ifag: 13400615 C	gez.: Se	Schematischer Geländeschnitt A - A'
Datum: 08.08.2016	gep.:	
Maßstab: 1 : 200/100	Anlage: 2.1	
		BV Wohnanlage MKO, Wilhelm.-Bauer-Str. 5 + 7
institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150		

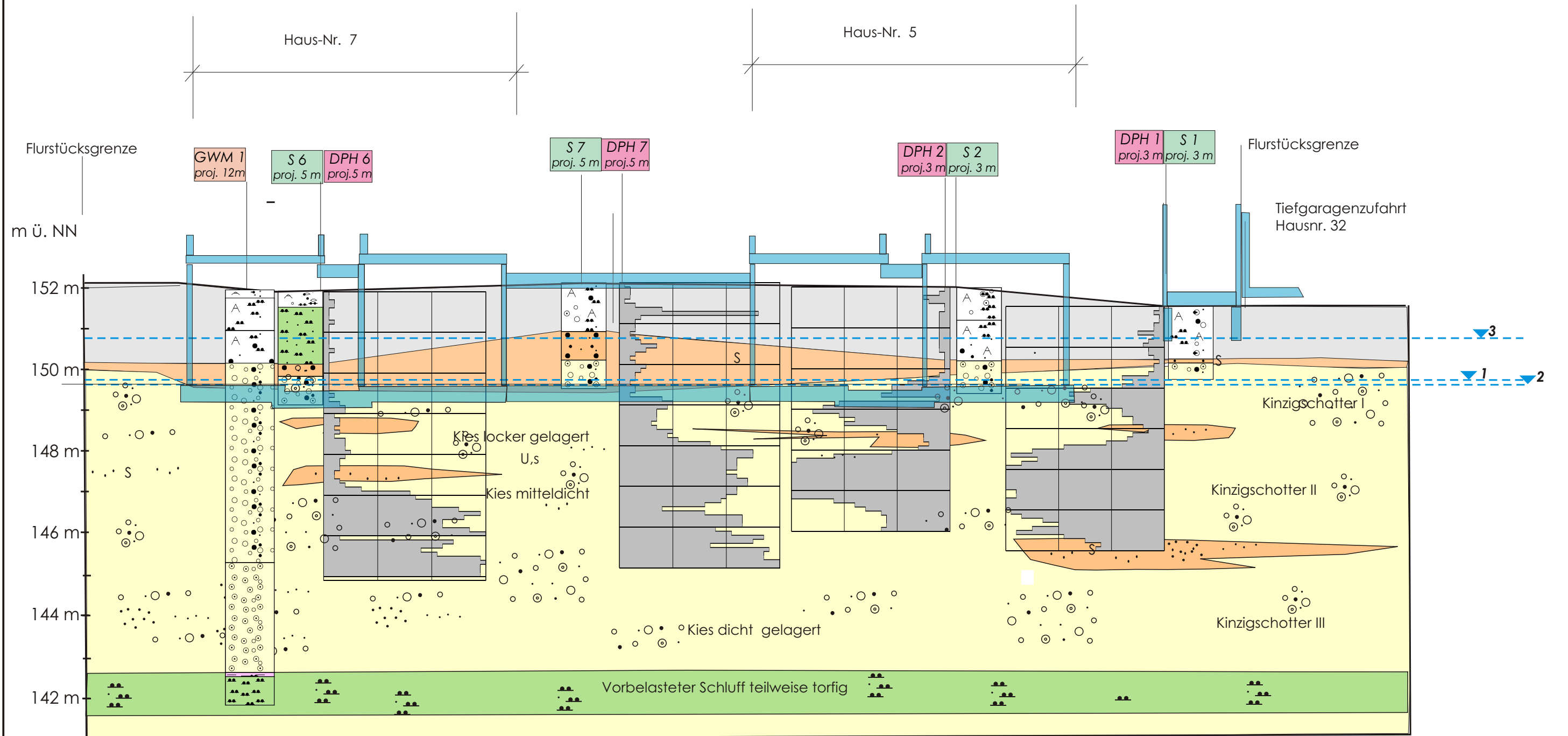
NNW

Schematischer Geländeschnitt B-B'

SSE

B

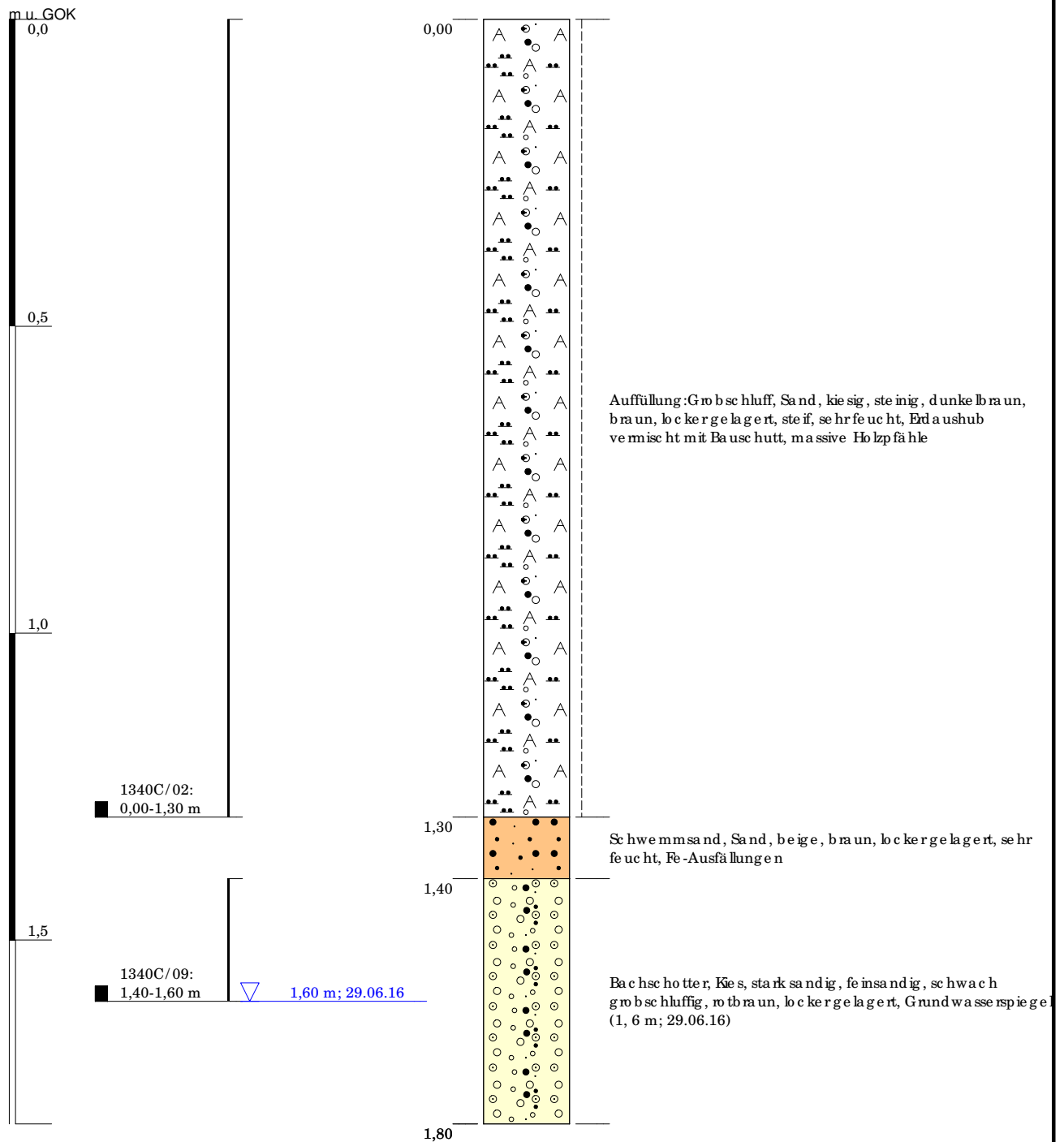
B'



- 1 jährlich wiederkehrender Grundwasserhochstand (HW) 149,80 mNN
- 2 Grundwasserstand am 14.06.2016, 149,60 mNN
- 3 vermuteter Grundwasserhochstand (HW10), 150,80 mNN

Ifag: 13400615 C	gez.: Se	Schematischer Geländeschnitt B - B'
Datum: 08.08.2016	gep.:	
Maßstab: 1 : 200/100	Anlage: 2.2	
BV Wohnanlage MKO, Wilhelm.-Bauer-Str. 5 + 7		
institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150		

1340 C, Schurf S 1



Höhenmaßstab: 1:10

Projekt: BV MFH Wilh.-Bauer-Str. 5+7

Aufschluss: 1340 C, Schurf S 1

Anlage: C 3.1

Auftraggeber: Stadtbau Offenburg GmbH

ausgeführt durch: Lorenz Burger GmbH

Lage der Bohrung:

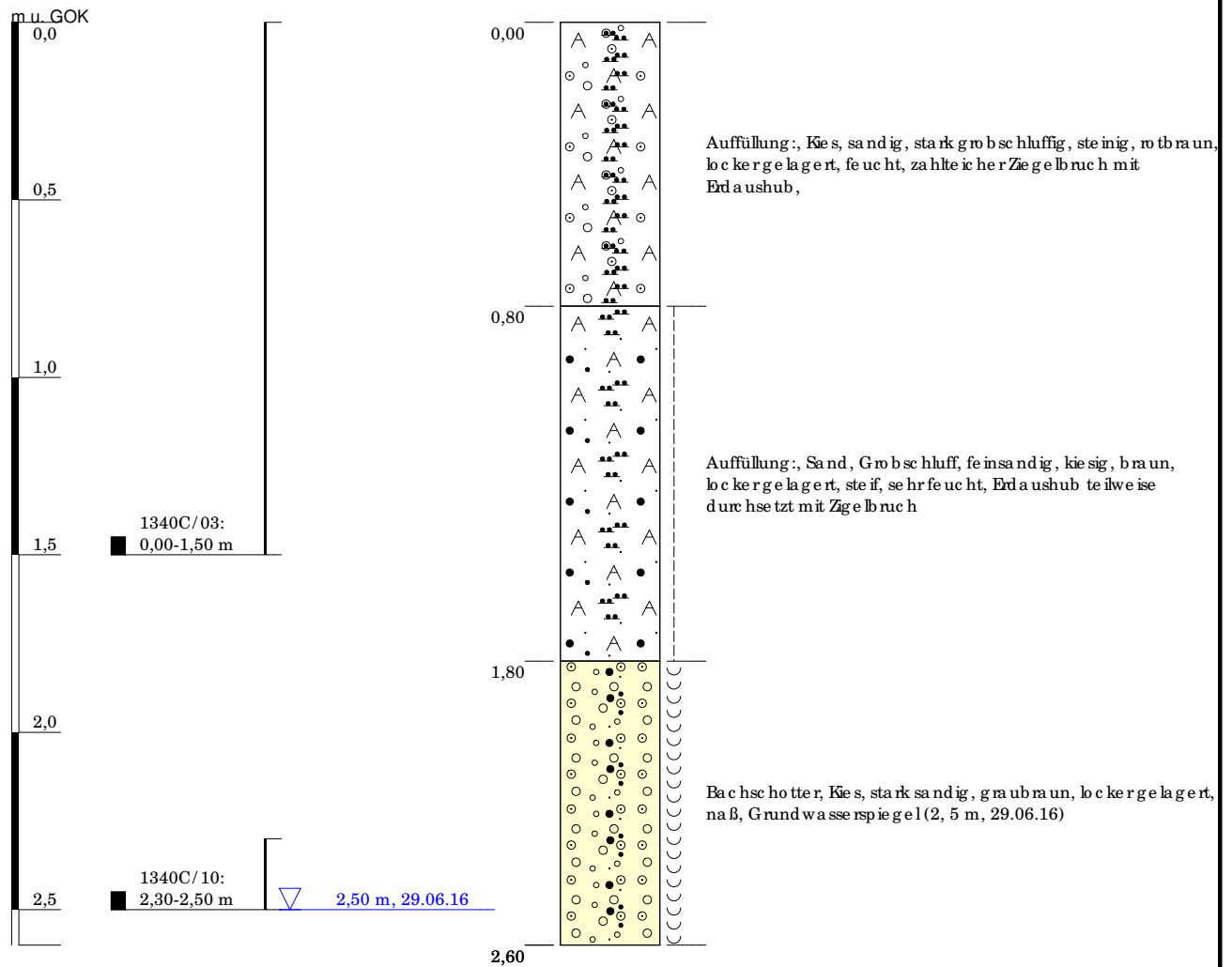
Bearbeiter: Seifag Willstätt

siehe Lage skizze, Anlage 1.2

ausgeführt am: 29.09.2016

Endtiefe: 1,80 m



1340 C, Schurf S 2

Höhenmaßstab: 1:20

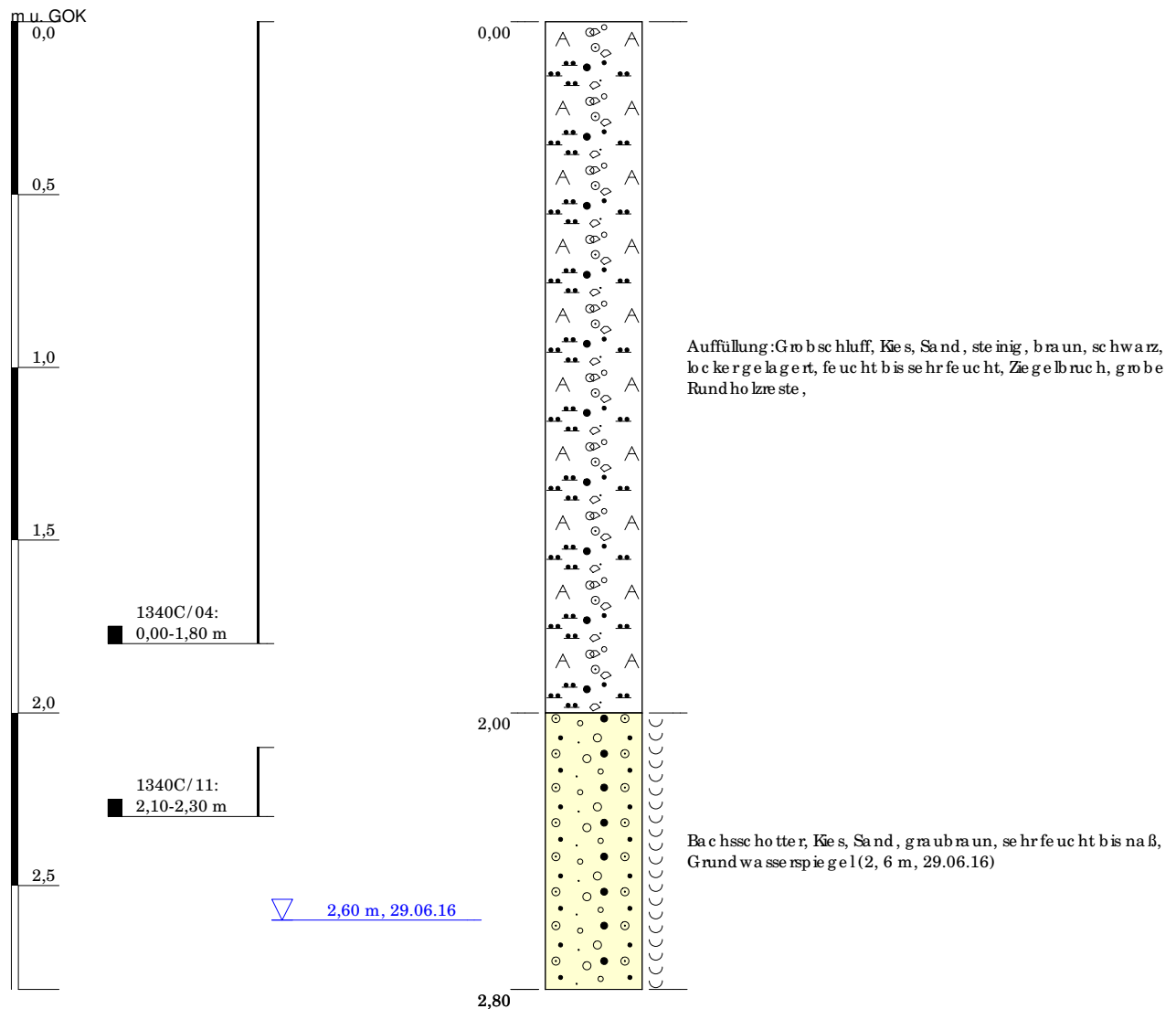
Projekt: MFH Wilh.-Bauer-Str. 5 + 7**Aufschluss:** 1340 C, Schurf S 2**Anlage:** C 3.2**Auftraggeber:** Stadtbau Offenburg GmbH**Ausgeführt durch:** Lorenz Burger GmbH**Lage der Bohrung:****Bearbeiter:** Seifag Willstätt

siehe Lage skizze, Anlage 1.2

Ausgeführt am: 29.06.2016**Endtiefe:** 2,60 m

IFAG Willstätt

1340 C, Schurf S 3



Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: MFH Wilh.-Bauer-Str. 5 + 7

Aufschluss: 1340 C, Schurf S 3

Anlage: C 3.3

Auftraggeber: Stadtbau Offenburg GmbH

ausgeführt durch: Lorenz Burger GmbH

Lage der Bohrung:

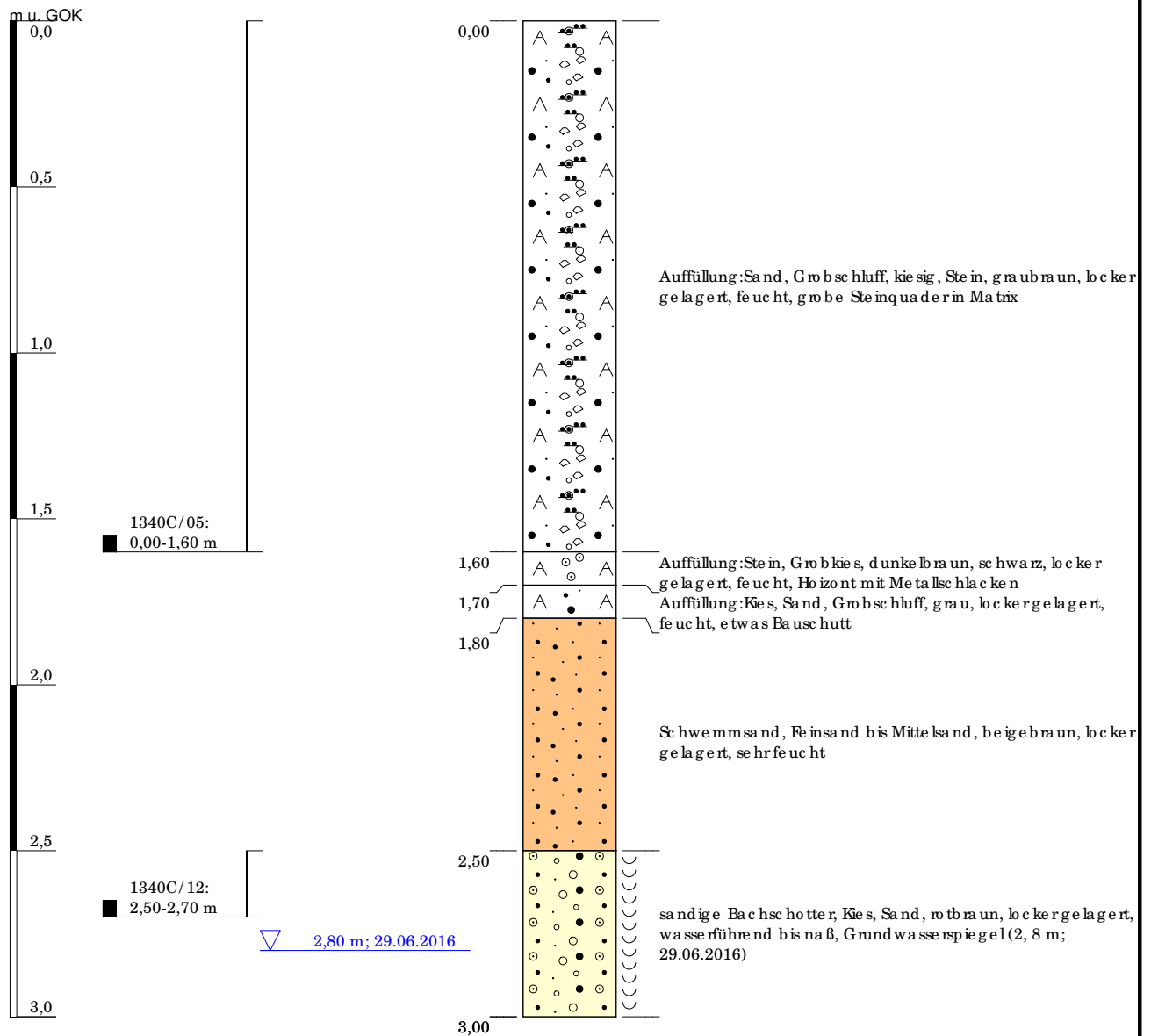
Bearbeiter: Se, ifag Willstätt

siehe Lage skizze, Anlage 1.2

ausgeführt am: 29.06.2016

Endtiefe: 2,80 m

1340 C, Schurf S 4



Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: MFH Wilh.-Bauer-Str. 5 + 7

Aufschluss: 1340 C, Schurf S 4

Anlage: C 3.4

Auftraggeber: Stadtbau Offenburg GmbH

ausgeführt durch: Lorenz Burger GmbH

Lage der Bohrung:

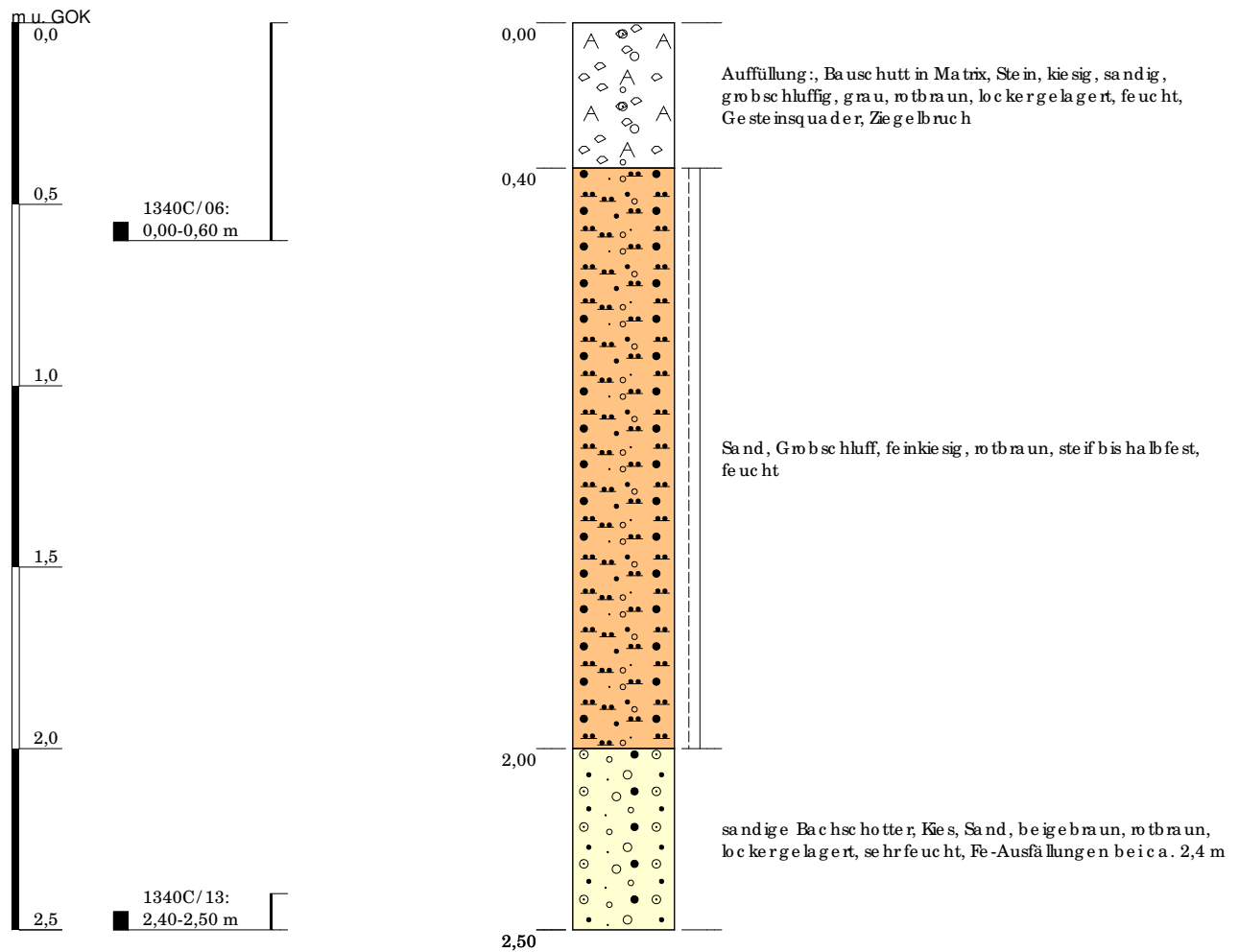
Bearbeiter: Se, ifag Willstätt

siehe Lage skizze, Anlage 1.2

ausgeführt am: 29.06.2016

Endtiefe: 3,00 m

1340 C, Schurf S 5



Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: MFH Wilh.-Bauer-Str. 5 + 7

Aufschluss: 1340 C, Schurf S 5

Anlage: C 3.5

Auftraggeber: Stadtbau Offenburg GmbH

ausgeführt durch: Lorenz Burger GmbH

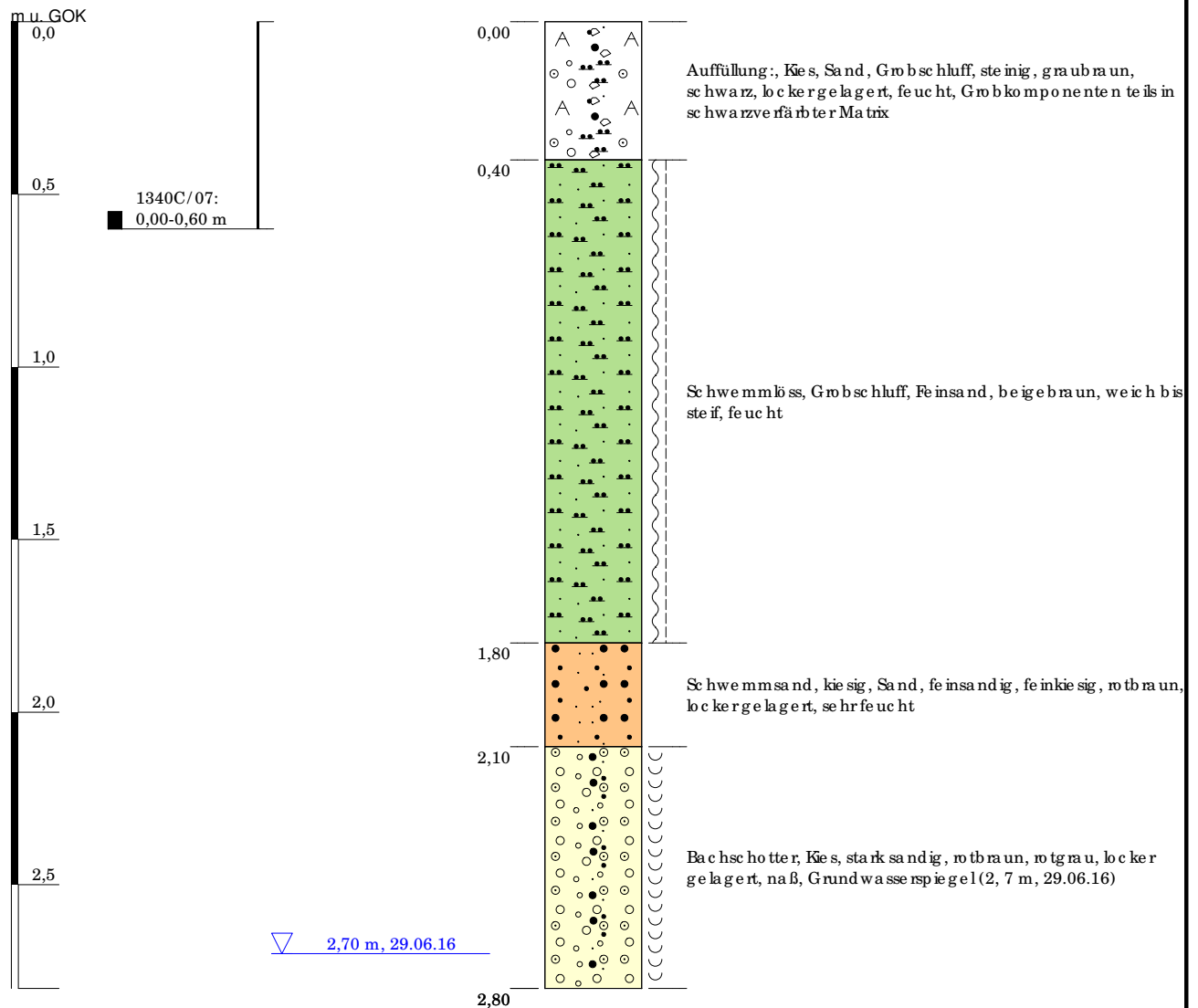
Lage der Bohrung:

Bearbeiter: Se, ifag Willstätt

siehe Lage skizze, Anlage 1.2

ausgeführt am: 29.06.2016

Endtiefe: 2,50 m

1340C, Schurf S 6

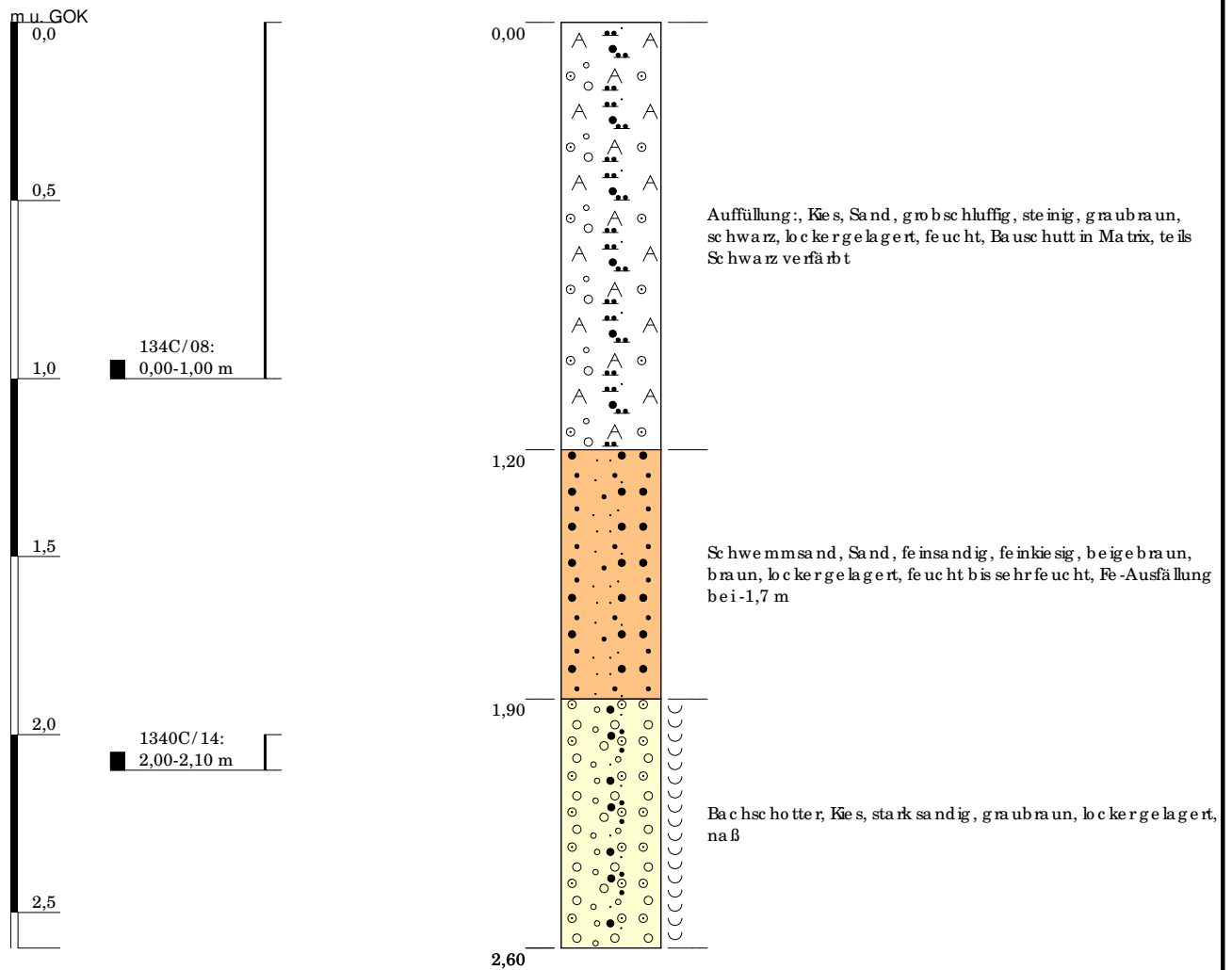
Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: MFH Wilh.-Bauer-Str. 5 + 7**Aufschluss:** 1340C, Schurf S 6**Anlage:** C 3.6**Auftraggeber:** Stadtbau Offenburg GmbH**ausgeführt durch:** Lorenz Burger GmbH**Lage der Bohrung:****Bearbeiter:** Se, ifag willstätt

siehe Lage skizze, Anlage 1.2

ausgeführt am: 29.06.2016**Endtiefe:** 2,80 m

IFAG Willstätt

1340 C, Schurf S 7

Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: MFH Wilh.-Bauer-Str. 5 + 7**Aufschluss:** 1340 C, Schurf S 7**Anlage:** C 3.7**Auftraggeber:** Stadtbau Offenburg GmbH**ausgeführt durch:** Lorenz Burger GmbH**Lage der Bohrung:****Bearbeiter:** Se, ifag willstätt

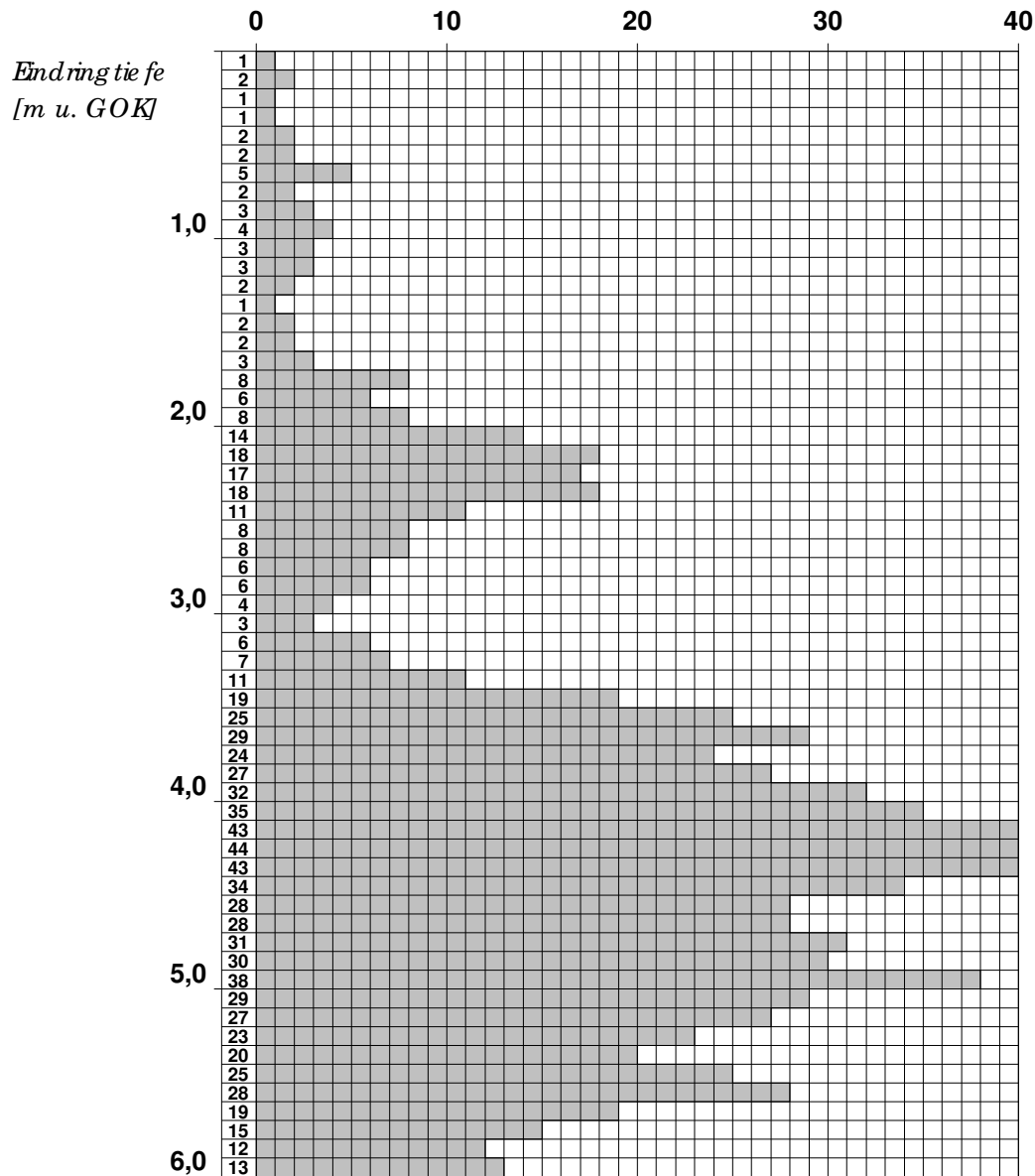
siehe Lage skizze, Anlage 1.2

ausgeführt am: 29.06.2016**Endtiefe:** 2,60 m

IFAG Willstätt

DPL15 = schwere Rammsonde mit 50 kg Fallgewicht, 50 cm Fallhöhe und 15 cm² Spitzenquerschnitt**DPH 1**

Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe (N10)



Höhe nmaßstab: 1:40

Projekt: MKO OG; Wilh.-Bauer-Str. 5+7**Ansatzpunkt:** DPH 1**Anlage:** 1340C_4.1**Auftraggeber:** Stadtbau Offenburg GmbH**Lage des Sondierpunktes:****Bearbeiter:** Se, ifag

siehe Lage skizze, Anlage 1.2

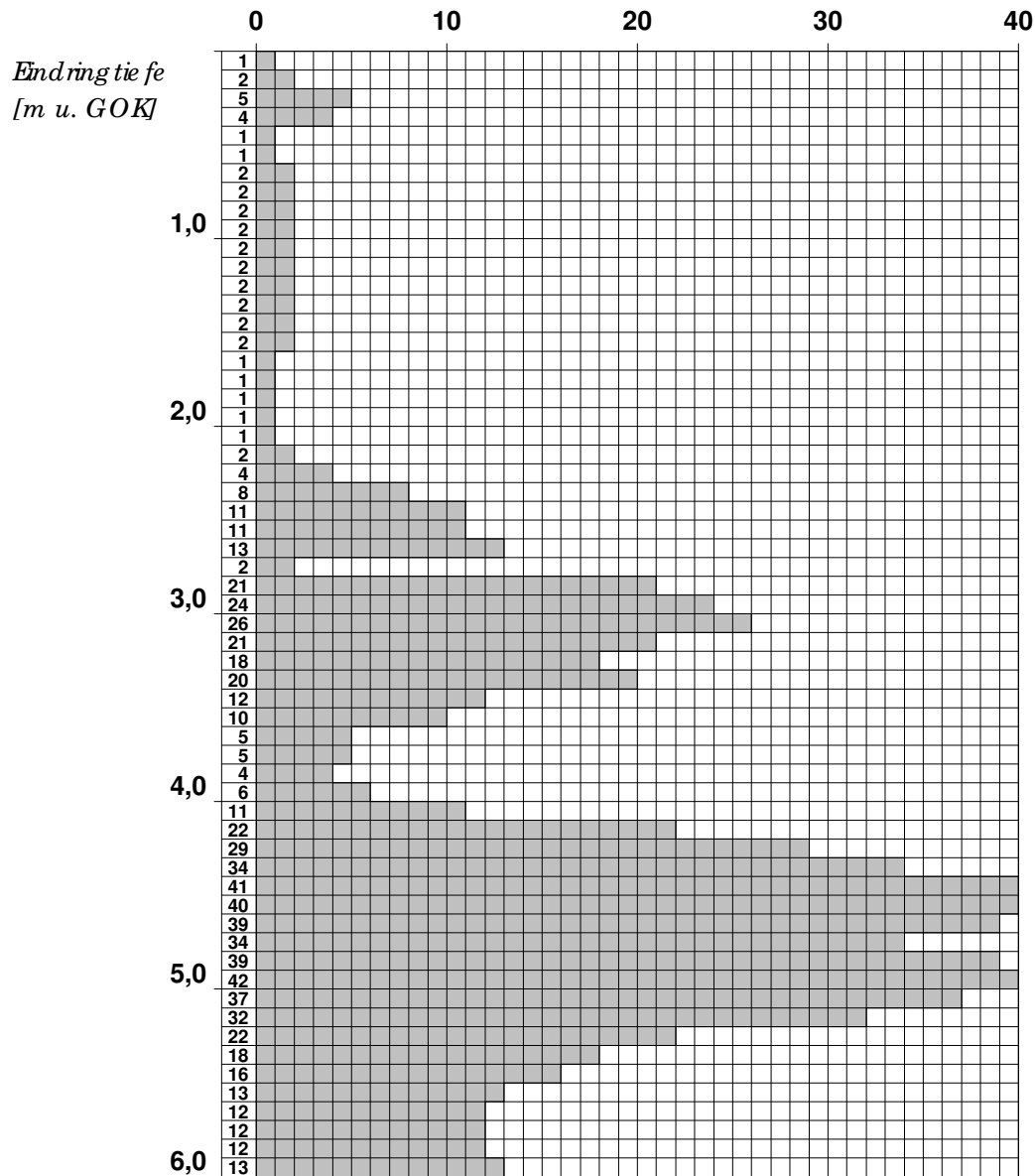
ausgeführt durch: ifag willstätt**Ansatzhöhe:****ausgeführt am:** 06.07.2016**Endtiefe:** 6,00 m

IFAG Willstätt

DPL15 = schwere Rammsonde mit 50 kg Fallgewicht, 50 cm Fallhöhe und 15 cm² Spitzenquerschnitt

DPH 2

Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe (N10)



Höhe nmaßstab: 1:40

Projekt: MKO OG, Wilh.-Bauer-Str. 5+7

Ansatzpunkt: DPH 2

Anlage: 1340C_4.2

Auftraggeber: Stadtbau Offenburg GmbH

Lage des Sondierpunktes:
Bearbeiter: Se, ifag Willstätt

siehe Lage skizze, Anlage 1.2

ausgeführt durch: ifag Willstätt

Ansatzhöhe:
ausgeführt am: 06.07.2016

Endtiefe: 6,00 m

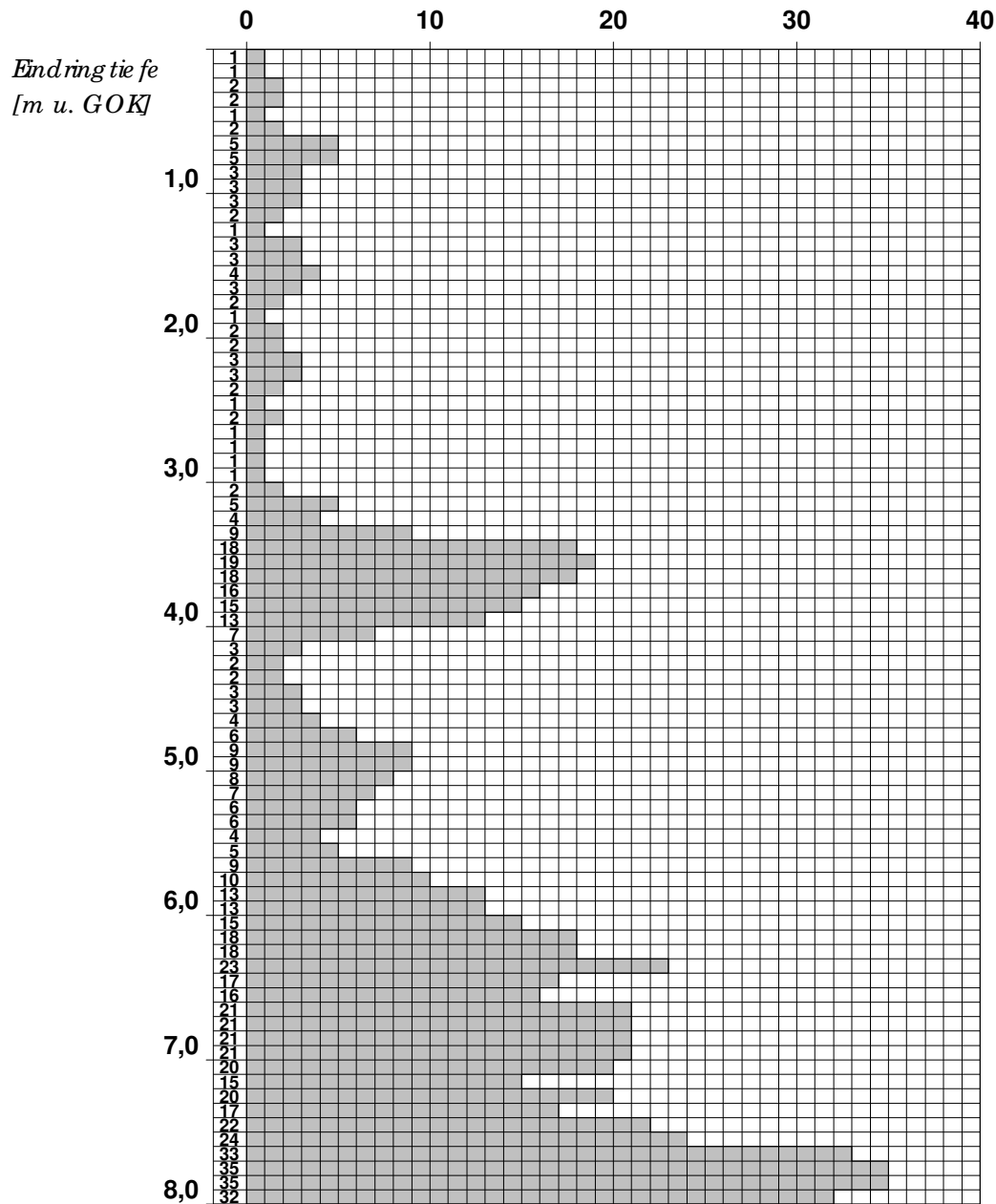
IFAG Willstätt

Rammsondierung gemäß DIN 4094

DPL15 = schwere Rammsonde mit 50 kg Fallgewicht, 50 cm Fallhöhe und 15 cm² Spitzenquerschnitt

DPH 3

Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe (N10)



Höhenmaßstab: 1:50

Projekt: MKO OG, Wilh.-Bauer-Str. 5+7

Ansatzpunkt: DPH 3

Anlage: 1340C_4.3

Auftraggeber: Stadtbau Offenburg GmbH

Lage des Sondierpunktes:

Bearbeiter: Se, ifag

siehe Lage skizze, Anlage 1.2

ausgeführt durch:

Ansatzhöhe:

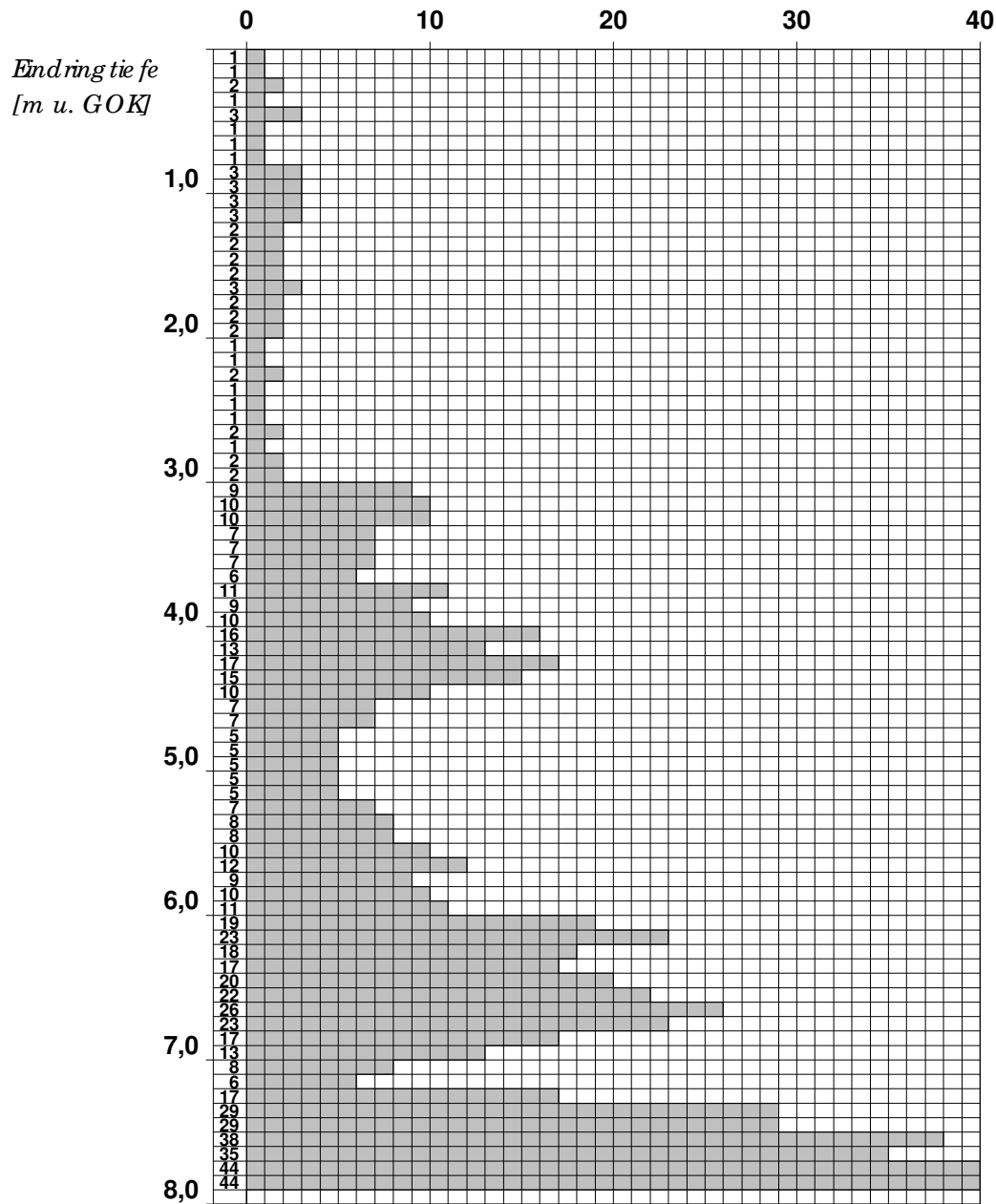
ausgeführt am: 06.07.2016

Endtiefe: 8,00 m

IFAG Willstätt

DPL15 = schwere Rammsonde mit 50 kg Fallgewicht, 50 cm Fallhöhe und 15 cm² Spitzenquerschnitt**DPH 4**

Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe (N10)



Höhenmaßstab: 1:50

Projekt: MKO OG, Wilh.-Bauer-Str. 5+7**Ansatzpunkt:** DPH 4**Anlage:** 1340C_4.4**Auftraggeber:** Stadtbau Offenburg GmbH**Lage des Sondierpunktes:****Bearbeiter:** Se, ifag

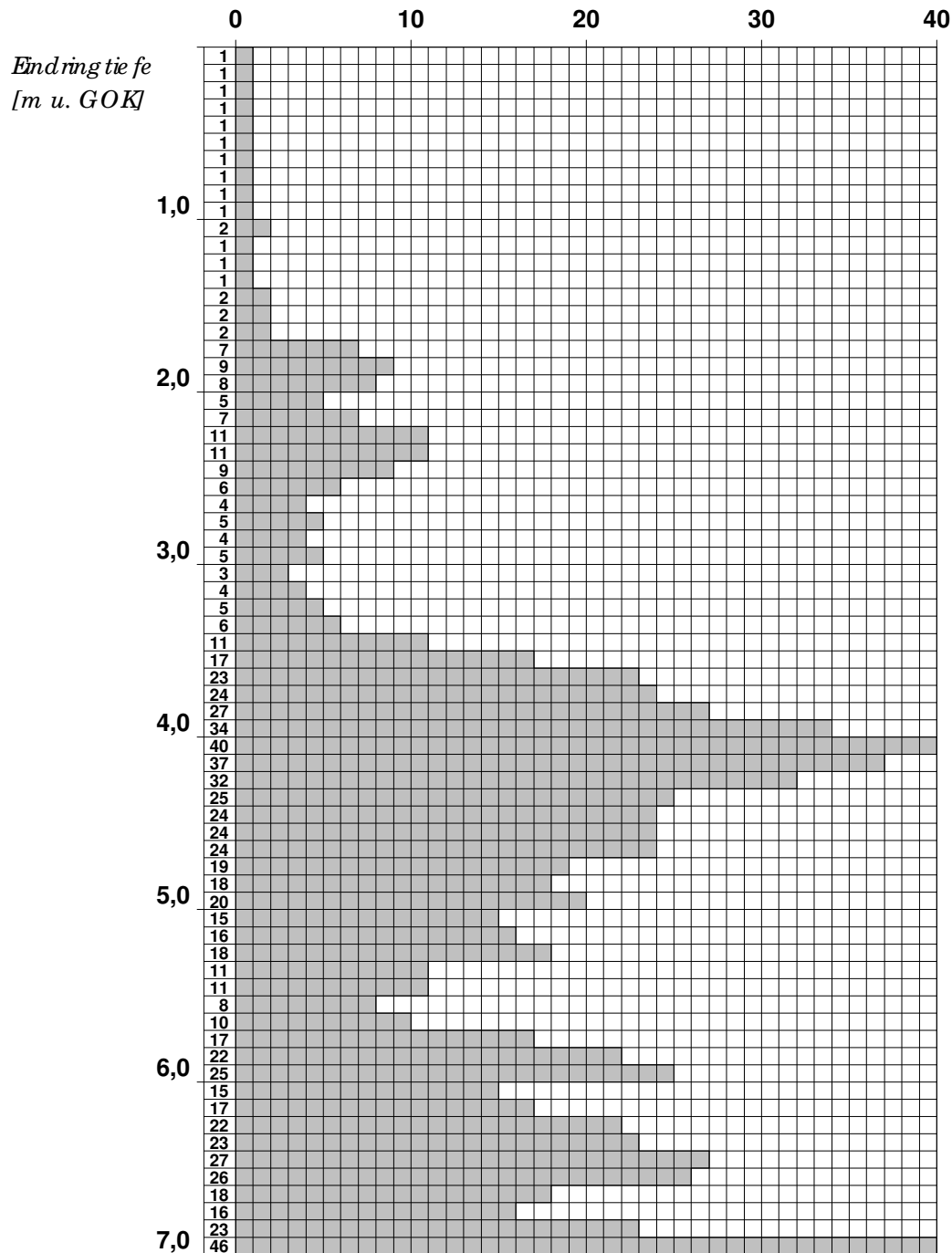
siehe Lage skizze, Anlage 1.2

ausgeführt durch: ifag willstätt**Ansatzhöhe:****ausgeführt am:** 06.07.2016**Endtiefe:** 8,00 m

IFAG Willstätt

DPL15 = schwere Rammsonde mit 50 kg Fallgewicht, 50 cm Fallhöhe und 15 cm² Spitzenquerschnitt**DPH 5**

Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe (N10)



Höhenmaßstab: 1:40

Projekt: MKO OG, Wilh.-Bauer-Str. 5+7**Ansatzpunkt:** DPH 5**Anlage:** 1340C_4.5**Auftraggeber:** Stadtbau Offenburg GmbH**Lage des Sondierpunktes:****Bearbeiter:** Se, ifag

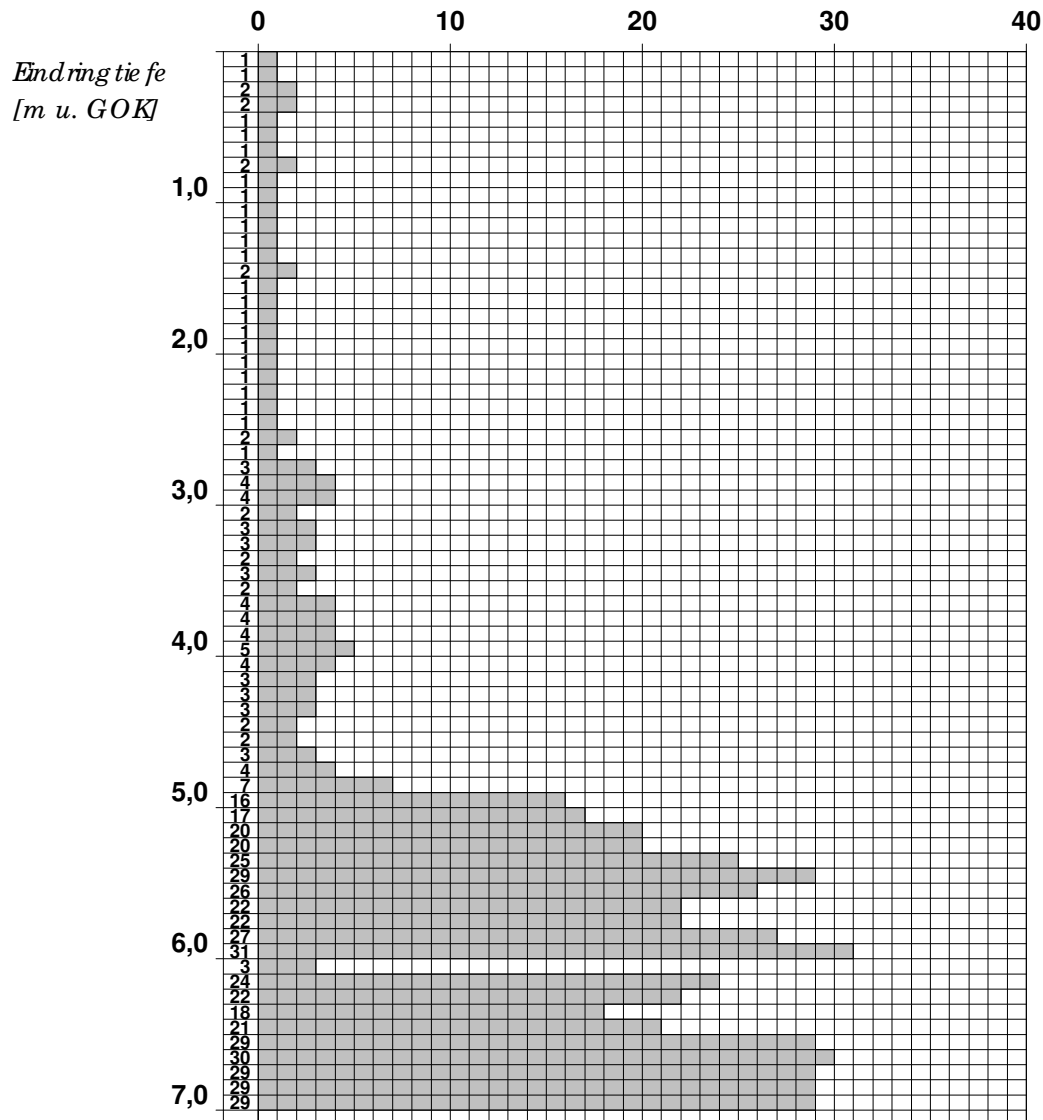
siehe Lage skizze, Anlage 1.2

ausgeführt durch: ifag willstätt**Ansatzhöhe:****ausgeführt am:** 06.07.2016**Endtiefe:** 7,00 m

IFAG Willstätt

DPL15 = schwere Rammsonde mit 50 kg Fallgewicht, 50 cm Fallhöhe und 15 cm² Spitzenquerschnitt**DPH 6**

Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe (N10)



Höhenmaßstab: 1:50

Projekt: MKO OG, Wilh.-Bauer-Str. 5+7**Ansatzpunkt:** DPH 6**Anlage:** 1340C_4.6

Auftraggeber: Stadtbau Offenburg GmbH

Lage des Sondierpunktes:

Bearbeiter: Se, ifag

siehe Lage skizze, Anlage 1.2

ausgeführt durch: ifag willstätt

Ansatzhöhe:

ausgeführt am: 06.07.2016

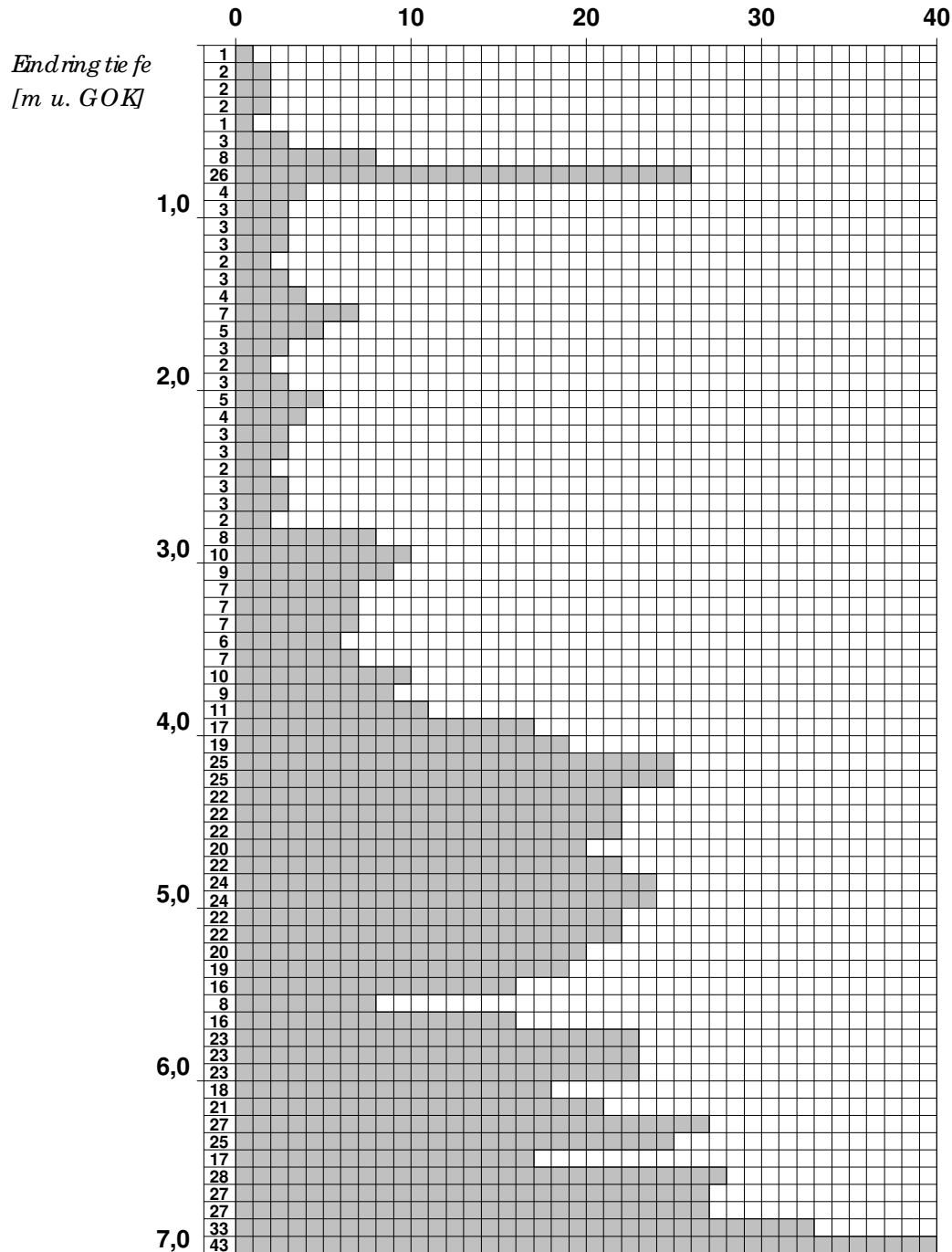
Endtiefe: 7,10 m


IFAG Willstätt

DPL15 = schwere Rammsonde mit 50 kg Fallgewicht, 50 cm Fallhöhe und 15 cm² Spitzenquerschnitt

DPH 7

Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe (N10)



Höhenmaßstab: 1:40

Projekt: MKO OG, Wilh.-Bauer-Str. 5+7

Ansatzpunkt: DPH 7

Anlage: 1340C_4.7

Auftraggeber: Stadtbau Offenburg GmbH

Lage des Sondierpunktes:
Bearbeiter: Se, ifag

siehe Lage skizze, Anlage 1.2

ausgeführt durch: ifag willstätt

Ansatzhöhe:
ausgeführt am: 06.07.2016

Endtiefe: 7,00 m



Abb. 1:
Lage Schurf S 1, Auffüllung Erdaushub durchsetzt mit Bauschutt

Abb. 2: Pfahlreste im Kontakt zu den anstehenden sandigen Kiesen



Abb. 3: Schurfsohle S 1, Bachsedimente durchsetzt mit altem Ziegelbruch und Resten alter Pfähle

Ifag: 13400615 C	gez.: Se	Fototafel 1 BV MKO, Wilhelm-Bauer-Str. 5 + 7
Datum: 01.08.2016	gep.:	
Maßstab: ohne	Anlage: 5.1	
institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150		



Abb. 4: Schurf S 1, Haufwerk durchsetzt mit Bauschutt, Holz, sandigen Kiesen

Abb. 5: Lage S1, im oberen Anschnitt zahlreicher Bauschutt teilweise mit dunklen Färbungen



Abb. 6: Schurf S 2, im tieferen Anschnitt geht Bauschuttanteil zurück. Basis mit anstehenden Bachsottern.

Ifag: 13400615 C

gez.: Se

Datum: 01.08.2016

gep.:

Maßstab: ohne

Anlage: 5.2

Fototafel 2

BV MKO, Wilhelm-Bauer-Str. 5 + 7

institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150



Abb. 7: Schurf S 3, Ansatzpunkt

Abb. 8: S 3, Pfahlreste in der Auffüllung



Abb. 9: S 3, Auffüllung zahlreiche kies-
artige Ziegelbruchstücke in schluffiger,
sandiger Matrix

Ifag: 13400615 C

gez.: Se

Datum: 01.08.2016

gep.:

Maßstab: ohne

Anlage: 5.3

Fototafel 3

BV MKO, Wilhelm-Bauer-Str. 5 + 7

institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150



Abb. 10: Schurf S 3, Haufwerk

Abb. 11: S4, Lage



Abb. 12: S 4, Einschaltung von Metallschlacken. Nach Aussage der Kampfmittelsachverständigen Reste einer Brandbombe

Ifag: 13400615 C	gez.: Se	Fototafel 4 BV MKO, Wilhelm-Bauer-Str. 5 + 7
Datum: 01.08.2016	gep.:	
Maßstab: ohne	Anlage: 5.4	
institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150		



Abb. 13: Schurf S 4, Detail Metallschlacken

Abb. 14: S4, Blick in Probeloch. In der Sohle anstehende Bachschotter



Abb. 15: S 4, Haufwerk swe Auffüllung durchsetzt mit vereinzelt groben Bruchsteinen

Ifag: 13400615 C	gez.: Se	Fototafel 5
Datum: 01.08.2016	gep.:	
Maßstab: ohne	Anlage: 5.5	
		BV MKO, Wilhelm-Bauer-Str. 5 + 7
institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150		



Abb. 16: Schurf S 5, Überprüfen des Untergrunds auf denkbare Kampfmittel

Abb. 17: S 5, Blick in Probeloch. Anschnitt zur Wilhelm-Bauer-Str. An der anstehende Bachschotter



Abb. 18: S 5, Haufwerk. Zwischen oberflächennahe Auffüllung stark schluffige Sande

Ifag: 13400615 C

gez.: Se

Datum: 01.08.2016

gep.:

Maßstab: ohne

Anlage: 5.6

Fototafel 6

BV MKO, Wilhelm-Bauer-Str. 5 + 7

institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150



Abb. 19: Schurf S 6, schwarzverfärbter Horizont in der oberflächennahen Auffüllung. Unterlager schluffiger/ sandiger Erdaushub vermischst Ziegelbruchstücken

Abb. 20: S 6, Blick in Probeloch. Schluffiger Sand über anstehenden Bachschotter



Abb. 21: S 6, Haufwerk mit stark schluffigen Sanden

Ifag: 13400615 C	gez.: Se	Fototafel 7 BV MKO, Wilhelm-Bauer-Str. 5 + 7
Datum: 01.08.2016	gep.:	
Maßstab: ohne	Anlage: 5.7	
institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150		



Abb. 22: Lage Schurf S 7,

Abb. 23: S 7, oberflächennahe Auffüllung Bauschutt teils dunkel verfärbt



Abb. 24: S 5, Haufwerk. Zwischen oberflächennahe Auffüllung stark schluffige Sande

Ifag: 13400615 C

gez.: Se

Datum: 01.08.2016

gep.:

Maßstab: ohne

Anlage: 5.8

Fototafel 8

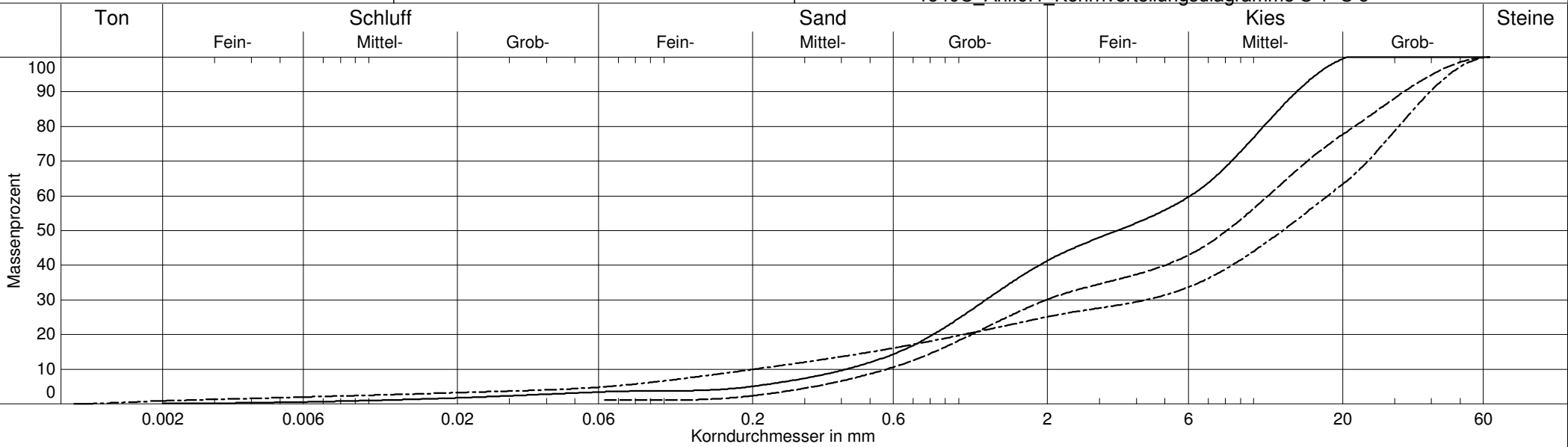
BV MKO, Wilhelm-Bauer-Str. 5 + 7

institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150

HYDROSOND, Geologisches Büro
Dipl.-Geol. B. Krauthausen
Wiinipeg Ave B112, 77836 Rheinmünster
Tel. 07229/697333 Fax. 07229/697309

Kornverteilung
DIN 18 123-5

Projekt : ifag: 13400615C, MFH Mühlenbach Karrée, OG
Projektnr.: 16139
Datum : 29.06.2016
Anlage : 1340C_An1.6.1_Kornverteilungsdiagramme S 1- S 3



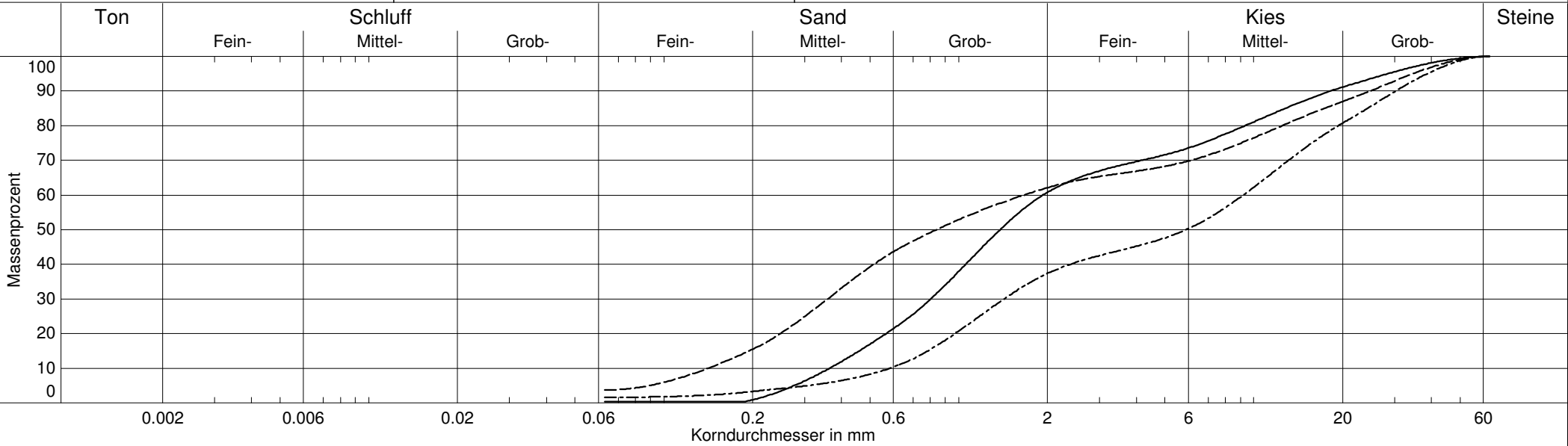
Entnahmestelle	S 1	S 2	S 3		
Entnahmetiefe	1,4-1,6 m	2,3-2,5 m	2,1-2,2 m		
Labornummer	———— 1340 C/09	----- 1340 C/10	----- 1340 C/11		
Ungleichförm. U	U = 14.6	U = 19.6	U = 88.0		
Krümmungszahl Cc	Cc = 0.6	Cc = 0.6	Cc = 5.2		
Bodenart	G,gs,ms'	G,gs,ms'	G,s		
Bodengruppe	GI	GI	GI		
d10 / d60	0.416/6.084 mm	0.569/11.180 mm	0.202/17.812 mm		
Anteil < 0.063 mm	3.5 %	1.1 %	4.9 %		
Frostempfindl.klasse	F1	F1	F1		
Bodenklasse	3	3	3		
Kornfrakt. T/U/S/G	0.1/3.4/37.8/58.7 %	0.0/1.1/29.0/69.9 %	0.9/4.1/20.2/74.9 %		
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)		
kf nach Seiler	1.2E-003 m/s	1.9E-003 m/s	2.2E-002 m/s		
kf nach Beyer	1.7E-003 m/s	3.1E-003 m/s	- (U > 30)		

HYDROSOND, Geologisches Büro
Dipl.-Geol. B. Krauthausen
Wiinipeg Ave B112, 77836 Rheinmünster
Tel. 07229/697333 Fax. 07229/697309

Kornverteilung

DIN 18 123-5

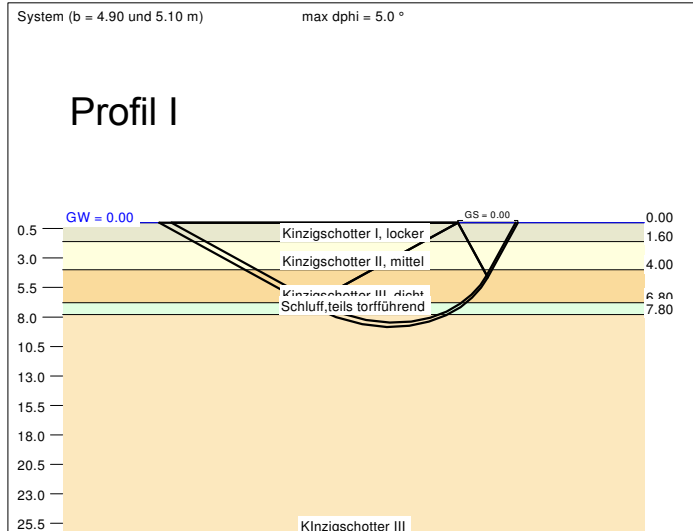
Projekt : ifag: 13400615C, MFH Mühlenbach Karrée, OG
Projektnr.: 16139
Datum :
Anlage : 1340C_An1.6.2_ Kornverteilungsdiagramme S 4, S 5, S 7



Entnahmestelle	S 4	S 5	S 7		
Entnahmetiefe	2,5-2,6 m	2,8-2,9 m	2,0-2,1 m		
Labornummer	———— 1340 C/12	----- 1340 C/13	----- 1340 C/14		
Ungleichförm. U	U = 5.3	U = 11.8	U = 15.8		
Krümmungszahl Cc	Cc = 0.9	Cc = 0.5	Cc = 0.4		
Bodenart	S,g	S,g	G,gs,ms'		
Bodengruppe	SE	SI	GI		
d10 / d60	0.365/1.929 mm	0.141/1.665 mm	0.583/9.213 mm		
Anteil < 0.063 mm	0.3 %	3.7 %	1.7 %		
Frostempfindl.klasse	F1	F1	F1		
Bodenklasse	3	3	3		
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/0.3/60.5/39.2 %	0.0/3.7/58.4/37.9 %	0.0/1.7/35.7/62.6 %		
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)		
kf nach Seiler	2.8E-003 m/s	1.9E-004 m/s	2.1E-003 m/s		
kf nach Beyer	1.5E-003 m/s	2.0E-004 m/s	3.3E-003 m/s		

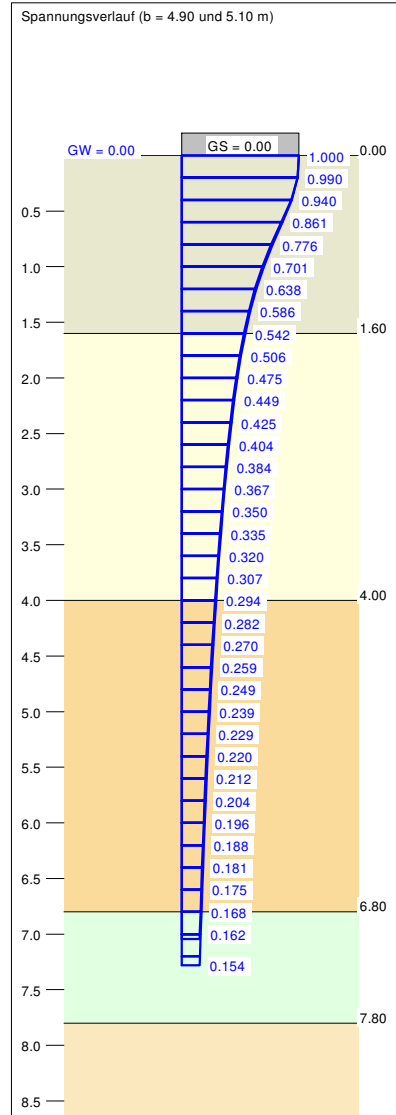
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	19.5	10.5	35.0	0.0	80.0	0.00	Kinzigsschotter I, locker
	20.0	10.0	37.5	0.0	100.0	0.00	Kinzigsschotter II, mittel
	20.5	11.0	37.5	0.0	150.0	0.00	Kinzigsschotter III, dicht
	13.0	3.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Schluff, teils torfführend
	20.5	11.0	37.5	0.0	150.0	0.00	Kinzigsschotter III

1340C_AnI.7.1 Ermittlung ks-Wert Haus-Nr. 7



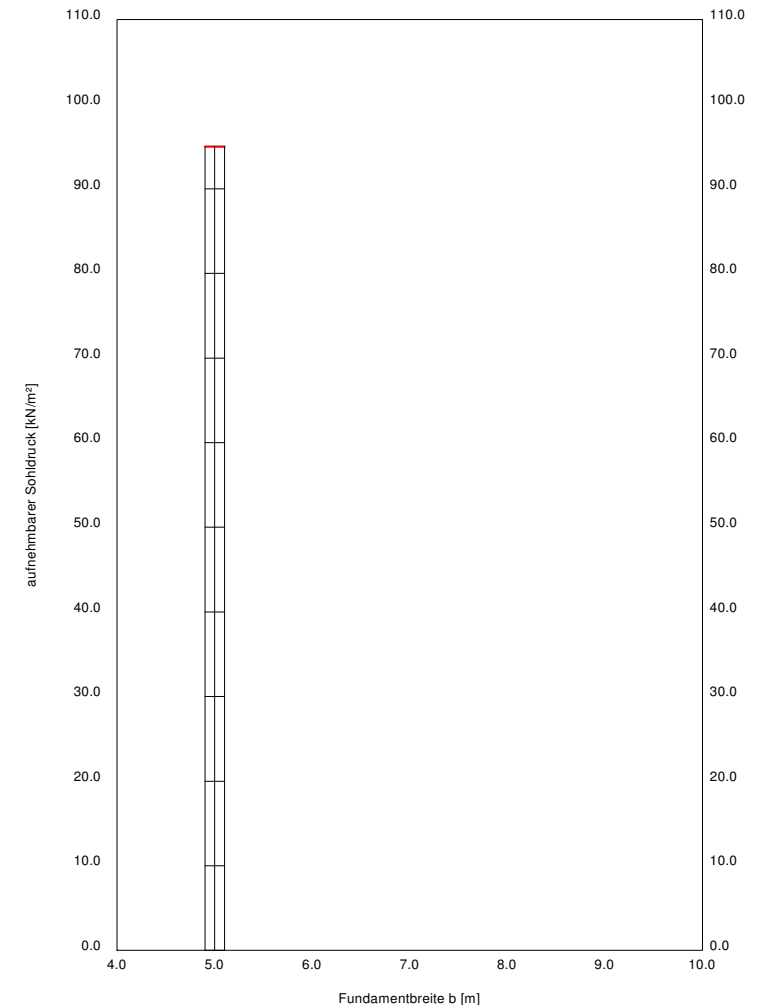
a [m]	b [m]	zul σ [kN/m²]	zul R [kN]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m²]
4.90	4.90	95.0	2281.0	0.31	32.4 *	0.68	10.00	0.00	7.05	8.48	30.7
5.00	5.00	95.0	2375.0	0.33	32.4 *	0.62	9.98	0.00	7.16	8.65	28.8
5.10	5.10	95.0	2471.0	0.35	32.5 *	0.58	9.97	0.00	7.28	8.84	27.0

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
zul $\sigma = \sigma_{01,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{01,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{01,k} / 1.99$
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



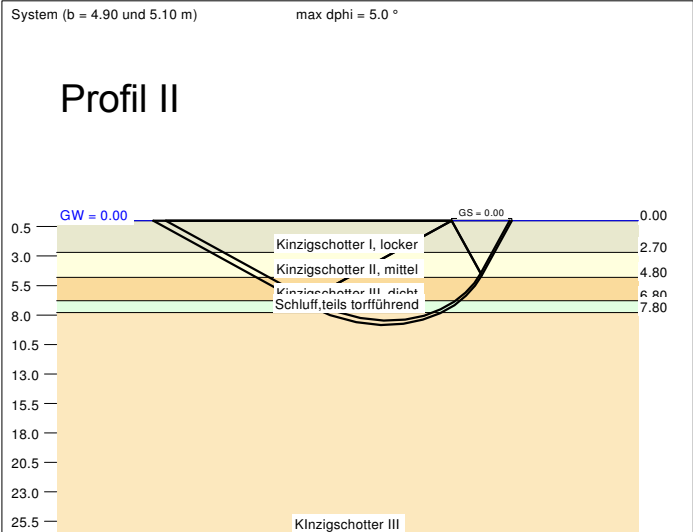
Berechnungsgrundlagen:
1340_AnI.7.1_Ks-Wert, verb.Haus_Nr.7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept
Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
zul sigma auf 95.00 kN/m² begrenzt
Gründungssohle = 0.00 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Grundbruch mit Tiefenbeiwert
aufnehmbarer Sohldruck



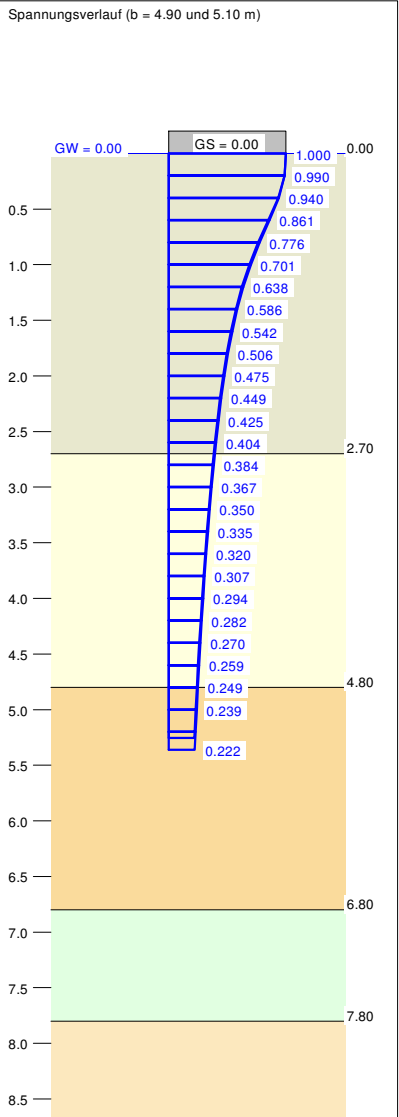
1340C_AnI. 7.2_Ermittlung des ks-Wert, Übergang Haus.-Nr. 7 - 5

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.5	10.5	35.0	0.0	60.0	0.00	Kinzigschotter I, locker
	20.0	10.0	37.5	0.0	100.0	0.00	Kinzigschotter II, mittel
	20.5	11.0	37.5	0.0	150.0	0.00	Kinzigschotter III, dicht
	13.0	3.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Schluff, teils torfführend
	20.5	11.0	37.5	0.0	150.0	0.00	Kinzigschotter III



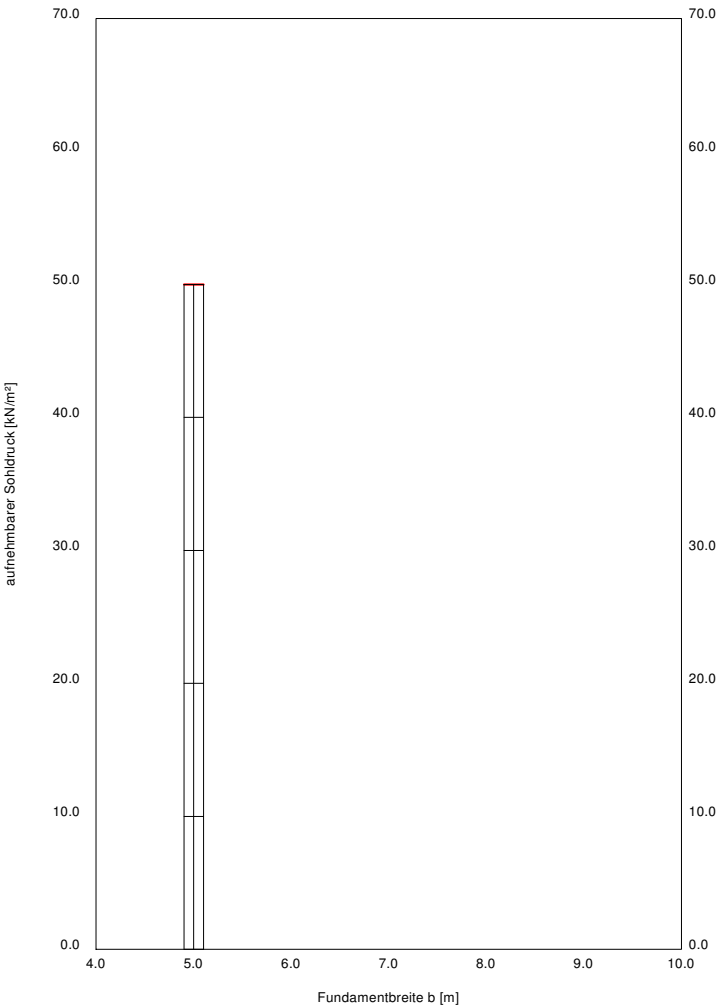
a [m]	b [m]	zul σ [kN/m²]	zul R [kN]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m²]
4.90	4.90	50.0	1200.5	0.18	32.4 *	0.68	9.99	0.00	5.25	8.48	27.8
5.00	5.00	50.0	1250.0	0.18	32.4 *	0.62	9.97	0.00	5.31	8.65	27.5
5.10	5.10	50.0	1300.5	0.18	32.5 *	0.58	9.96	0.00	5.36	8.84	27.2

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
zul $\sigma = \sigma_{01,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{01,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{01,k} / 1.99$
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



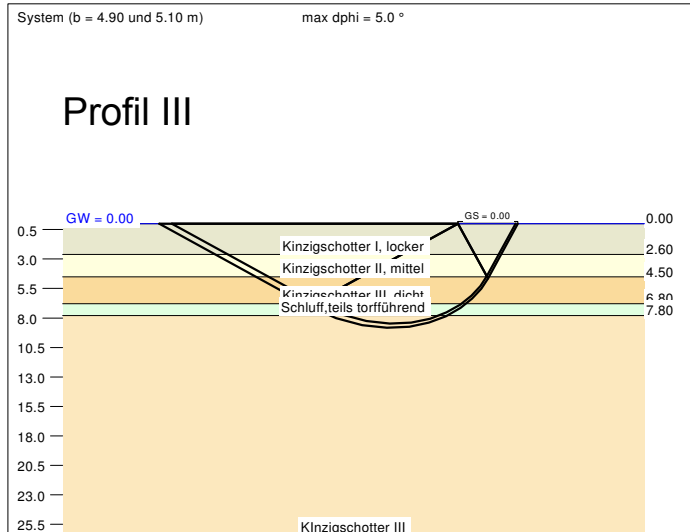
Berechnungsgrundlagen:
1340_AnI. 7.2_Ks-Wert, verb.Hausnr. 7 -5
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept
Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
zul sigma auf 50.00 kN/m² begrenzt
Gründungssohle = 0.00 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Grundbruch mit Tiefenbeiwert
aufnehmbarer Sohldruck



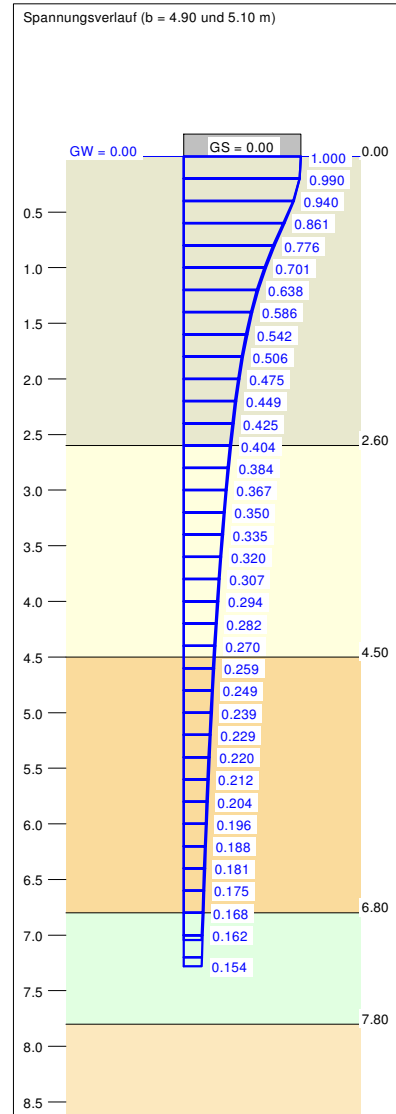
1340C_AnI. 7.3_Ermittlung ks-Wert Bereich Haus-Nr. 5

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	19.5	10.5	35.0	0.0	80.0	0.00	Kinzigsschotter I, locker
	20.0	10.0	37.5	0.0	100.0	0.00	Kinzigsschotter II, mittel
	20.5	11.0	37.5	0.0	150.0	0.00	Kinzigsschotter III, dicht
	13.0	3.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Schluff, teils torfführend
	20.5	11.0	37.5	0.0	150.0	0.00	Kinzigsschotter III



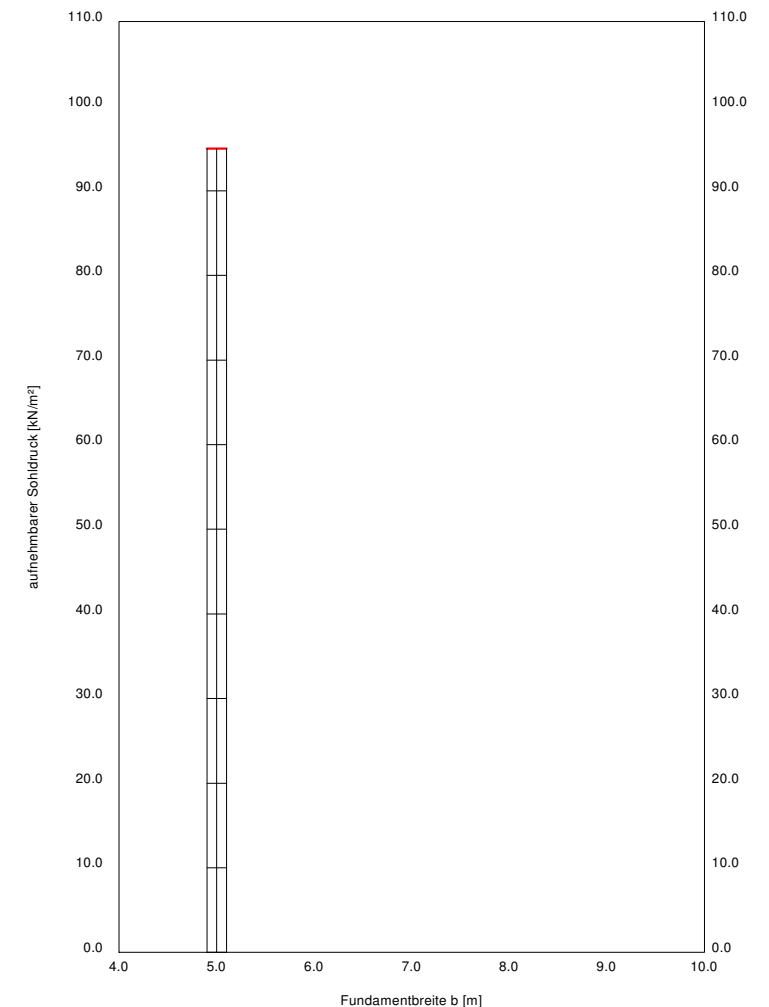
a [m]	b [m]	zul σ [kN/m²]	zul R [kN]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
4.90	4.90	95.0	2281.0	0.32	32.4 *	0.68	10.01	0.00	7.05	8.48	29.3
5.00	5.00	95.0	2375.0	0.35	32.4 *	0.62	10.00	0.00	7.16	8.65	27.5
5.10	5.10	95.0	2471.0	0.37	32.5 *	0.58	9.99	0.00	7.28	8.84	25.9

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
zul $\sigma = \sigma_{01,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{01,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{01,k} / 1.99$
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:
1340_AnI. 7.3_Ks-Wert, verb.Haus_Nr.5
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept
Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
zul sigma auf 95.00 kN/m² begrenzt
Gründungssohle = 0.00 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Grundbruch mit Tiefenbeiwert
aufnehmbarer Sohldruck



ifag / 34006/15 C	institut für angewandte geologie Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel. 07852/5150		Anlage
<h2>Probenahmeprotokoll in Anlehnung an LUBW</h2>			
<input type="checkbox"/> Boden <input checked="" type="checkbox"/> Auffüllung <input type="checkbox"/> Recycling/Bauschutt <input type="checkbox"/> Abfall			
Standort: <u>1774 Wilhelm-Bauer-Str. 5+7</u>		Probenummer: <u>13406/01</u>	
Probenehmer: Se		Datum: <u>29.06.16</u>	Uhrzeit:
Probenahmestelle: <u>Schul / 51</u>		Lokal-Koordinaten: X= Y=	
Aufschlussart: <u>Probelloch</u>		Entnahmeart/-gerät: <u>Kelle</u>	
Einzelprobe <input type="checkbox"/>	Entnahmemenge: g	Entnahmetiefen: von <u>0,0</u> m bis <u>1,3</u> m u. GOK	
Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/> aus <u>24</u> Einzelproben		Entnahmetiefen: von m bis m u. GOK	
Homogenisierung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Art: <u>Eimer</u>		von m bis m u. GOK	
Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Art: <u>häufeln</u>		von m bis m u. GOK	
Probemenge: <u>~ 6 kg</u>		von m bis m u. GOK	
Wetter: <u>Sonnig</u>		Lufttemperatur: <u>23</u> °C	Luftdruck: mbar
Boden-/Abfallart: <u>Boden + Bauschutt</u>		Konsistenz: <u>Locker gelagert</u>	
Stein-/Humusgehalt:		Feuchtezustand: <u>feucht</u>	
Farbe: <u>braun</u>		Geruch: <u>un auffällig</u>	
Bodenfremde Anteile: <u>BS + Holz</u>		Vermutete Schadstoffe:	
Sonstige Beobachtungen/Bemerkungen (z.B. Vorort-Messungen):			
Probevorbehandlung (z.B.: Teilung, Sortierung, Art und Anteil an nicht beprobtem Überkorn): <u>Matrix, Grodkomponenten > 20 mm verworfen</u>			
Probengefäß: <input checked="" type="checkbox"/> 500 ml Braunglas <input checked="" type="checkbox"/> Headspace <input checked="" type="checkbox"/> ...PE-Beutel.....			
Kühlung: ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>		Temp.: °C	Rückstellproben: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
beauftragtes Labor: Wessling Labor. GmbH		Übergabe an Labor:	Transport: Post
Laboranalytik: <input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-1 Mindestumfang für Böden bei unspezifischem Verdacht <input type="checkbox"/> Boden ohne Fremdbestandteile <input type="checkbox"/> Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen (<10 Vol. %) <input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-2 Zuordnungswerte Feststoff für Boden <input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-3 Zuordnungswerte Eluat für Boden <input type="checkbox"/> Dihlmann-Papier Klassifizierung von Recyclingmaterial <input checked="" type="checkbox"/> VwV Verwaltungsvorschrift des UM Baden-Württemberg vom 14.03.2007 Für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial <input type="checkbox"/>			

ifag 134006/16 C	institut für angewandte geologie Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.07852/5150		Anlage
<h2>Probenahmeprotokoll in Anlehnung an LUBW</h2>			
<input type="checkbox"/> Boden <input checked="" type="checkbox"/> Auffüllung <input type="checkbox"/> Recycling/Bauschutt <input type="checkbox"/> Abfall			
Standort: <u>MT4 Wilhelm-Bauer-Str. 5+7</u>		Probenummer: <u>1340C/03</u>	
Probenehmer: Se		Datum: <u>19.06.16</u>	Uhrzeit:
Probenahmestelle: <u>Schurf S2</u>		Lokal-Koordinaten: X= Y=	
Aufschlussart: <u>Probeloch</u>		Entnahmeart/-gerät: <u>Kelle</u>	
Einzelprobe <input type="checkbox"/>	Entnahmemenge: g	Entnahmetiefen: von <u>0,0</u> m bis <u>1,5</u> m u. GOK	
Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/> aus <u>25</u> Einzelproben		Entnahmetiefen: von m bis m u. GOK	
Homogenisierung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Art: <u>Eimer</u>		von m bis m u. GOK	
Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> Art: <u>häufeln</u>		von m bis m u. GOK	
Probemenge: <u>ca. 2,5 kg</u>		von m bis m u. GOK	
Wetter: <u>Sonnig</u>		Lufttemperatur: <u>23</u> °C	Luftdruck: mbar
Boden-/Abfallart: <u>Boden + Bauschutt</u>		Konsistenz: <u>locker gelagert</u>	
Stein-/Humusgehalt:		Feuchtezustand: <u>feucht</u>	
Farbe: <u>rotbraun, braun</u>		Geruch: <u>unmerklich</u>	
Bodenfremde Anteile: <u>Bauschutt, Ziegel</u>		Vermutete Schadstoffe:	
Sonstige Beobachtungen/Bemerkungen (z.B. Vorort-Messungen):			
Probenvorbehandlung (z.B.: Teilung, Sortierung, Art und Anteil an nicht beprobtem Überkorn):			
Probengefäß: <input checked="" type="checkbox"/> 500 ml Braunglas <input checked="" type="checkbox"/> Headspace <input checked="" type="checkbox"/> ...PE-Beutel.....			
Kühlung: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		Temp.: °C	Rückstellproben: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
beauftragtes Labor: Wessling Labor. GmbH		Übergabe an Labor:	Transport: Post
Laboranalytik: <input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-1 Mindestumfang für Böden bei unspezifischem Verdacht <input type="checkbox"/> Boden ohne Fremdbestandteile <input type="checkbox"/> Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen (<10 Vol. %) <input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-2 Zuordnungswerte Feststoff für Boden <input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-3 Zuordnungswerte Eluat für Boden <input type="checkbox"/> Dihlmann-Papier Klassifizierung von Recyclingmaterial <input checked="" type="checkbox"/> VwV Verwaltungsvorschrift des UM Baden-Württemberg vom 14.03.2007 Für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial <input type="checkbox"/>			

ifag 13400615C

institut für angewandte geologie
Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.07852/5150

Anlage

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an LUBW

☐ Boden ☒ Auffüllung ☐ Recycling/Bauschutt ☐ Abfall

Standort: <u>174 Wilhelm-Bauer-Str. 5 + 7</u>		Probenummer: <u>1340C/04</u>	
Probenehmer: Se		Datum: <u>29.06.16</u>	Uhrzeit:
Probenahmestelle: <u>Schurf 53</u>		Lokal-Koordinaten: X= Y=	
Aufschlussart: <u>Probe Loch</u>		Entnahmeart/-gerät: <u>Kelle</u>	
Einzelprobe <input type="checkbox"/>	Entnahmemenge: g	Entnahmetiefen: von <u>0,0</u> m bis <u>1,8</u> m u. GOK	
Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/>	aus <u>24</u> Einzelproben	Entnahmetiefen: von m bis m u. GOK	
Homogenisierung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>	Art: <u>Eimer</u>	von m bis m u. GOK	
Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>	Art: <u>häufeln</u>	von m bis m u. GOK	
Probemenge: <u>~ 7 kg</u>		von m bis m u. GOK	
Wetter: <u>Sonnig</u>		Lufttemperatur: <u>24</u> °C	Luftdruck: mbar
Boden-/Abfallart: <u>Erde mit Holz + Ziegelstein</u>		Konsistenz: <u>locker gelockert</u>	
Stein-/Humusgehalt: <u>~ 30%</u>		Feuchtezustand: <u>feucht</u>	
Farbe: <u>braun, schwarz</u>		Geruch: <u>unangenehm</u>	
Bodenfremde Anteile: <u>Ziegelstein, Rundhölzer</u>		Vermutete Schadstoffe:	
Sonstige Beobachtungen/Bemerkungen (z.B. Vorort-Messungen):			
Probenvorbehandlung (z.B.: Teilung, Sortierung, Art und Anteil an nicht beprobtem Überkorn): <u>Mulix Grobkomponenten vorlag</u>			
Probengefäß: <input checked="" type="checkbox"/> 500 ml Braunglas <input checked="" type="checkbox"/> Headspace <input checked="" type="checkbox"/> ...PE-Beutel.....			
Kühlung: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		Temp.: °C	Rückstellproben: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
beauftragtes Labor: Wessling Labor. GmbH		Übergabe an Labor:	Transport: Post
Laboranalytik:			
<input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-1 Mindestumfang für Böden bei unspezifischem Verdacht <input type="checkbox"/> Boden ohne Fremdbestandteile <input type="checkbox"/> Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen (<10 Vol. %)			
<input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-2 Zuordnungswerte Feststoff für Boden			
<input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-3 Zuordnungswerte Eluat für Boden			
<input type="checkbox"/> Dihlmann-Papier Klassifizierung von Recyclingmaterial			
<input checked="" type="checkbox"/> VwV Verwaltungsvorschrift des UM Baden-Württemberg vom 14.03.2007 Für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial			
<input type="checkbox"/>			

ifag / 134006 15 C

institut für angewandte geologie
Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel. 07852/5150

Anlage

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an LUBW

☐ Boden ☒ Auffüllung ☐ Recycling/Bauschutt ☐ Abfall

Standort: MTH Willstätt-Brenn-SL 5+7		Probenummer: 13406/05	
Probenehmer: Se		Datum: 19.06.16	Uhrzeit:
Probenahmestelle: Schurf S4		Lokal-Koordinaten: X= Y=	
Aufschlussart: Probe Loch		Entnahmeart/-gerät: Kelle	
Einzelprobe <input type="checkbox"/>	Entnahmemenge: g	Entnahmetiefen: von 00 m bis 16 m u. GOK	
Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/>	aus 21 Einzelproben	Entnahmetiefen: von m bis m u. GOK	
Homogenisierung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Art: Eimer	von m bis m u. GOK	
Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>	Art: häufeln	von m bis m u. GOK	
Probemenge: ~ 6 kg		von m bis m u. GOK	
Wetter: Sonnig		Lufttemperatur: 24 °C	Luftdruck: mbar
Boden-/Abfallart: Erdaushub + Bauschutt		Konsistenz: locker gelockert	
Stein-/Humusgehalt:		Feuchtezustand: feucht	
Farbe: graubraun		Geruch: ungeruchlich	
Bodenfremde Anteile: große Steine		Vermutete Schadstoffe:	
Sonstige Beobachtungen/Bemerkungen (z.B. Vorort-Messungen):			
Probenvorbehandlung (z.B.: Teilung, Sortierung, Art und Anteil an nicht beprobtem Überkorn): Beprobst wurde schwarze Matrix, Grobkorn verworfen			
Probengefäß: <input checked="" type="checkbox"/> 500 ml Braunglas <input checked="" type="checkbox"/> Headspace <input checked="" type="checkbox"/> PE-Beutel.....			
Kühlung: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		Temp.: °C	Rückstellproben: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
beauftragtes Labor: Wessling Labor. GmbH		Übergabe an Labor:	Transport: Post
Laboranalytik:			
<input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-1 Mindestumfang für Böden bei unspezifischem Verdacht <input type="checkbox"/> Boden ohne Fremdbestandteile <input type="checkbox"/> Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen (<10 Vol. %)			
<input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-2 Zuordnungswerte Feststoff für Boden			
<input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-3 Zuordnungswerte Eluat für Boden			
<input type="checkbox"/> Dihlmann-Papier Klassifizierung von Recyclingmaterial			
<input checked="" type="checkbox"/> VwV Verwaltungsvorschrift des UM Baden-Württemberg vom 14.03.2007 Für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial			

ifag 134006 15 C	institut für angewandte geologie Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel. 07852/5150		Anlage
<h1>Probenahmeprotokoll in Anlehnung an LUBW</h1>			
<input type="checkbox"/> Boden <input checked="" type="checkbox"/> Auffüllung <input type="checkbox"/> Recycling/Bauschutt <input type="checkbox"/> Abfall			
Standort: 1774 Willstätt - Bismarckstr. 547		Probenummer: 134006/06	
Probenehmer: Se		Datum: 29.06.16	Uhrzeit:
Probenahmestelle: Probeloch		Lokal-Koordinaten: X= Y=	
Aufschlussart: Schnitt SS		Entnahmeart/-gerät: Kelle	
Einzelprobe <input type="checkbox"/>	Entnahmemenge: g	Entnahmetiefen: von 0,0 m bis 0,6 m u. GOK	
Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/> aus 12 Einzelproben		Entnahmetiefen: von m bis m u. GOK	
Homogenisierung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Art: Eimer		von m bis m u. GOK	
Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> Art: häufeln		von m bis m u. GOK	
Probemenge: ~ 6 kg		von m bis m u. GOK	
Wetter: Sonnig		Lufttemperatur: 24 °C	Luftdruck: mbar
Boden-/Abfallart:		Konsistenz: Locker flüssig	
Stein-/Humusgehalt: 35 in Matrix		Feuchtezustand: feucht	
Farbe: grün braun		Geruch: unangenehm	
Bodenfremde Anteile: ~ 60%		Vermutete Schadstoffe:	
Sonstige Beobachtungen/Bemerkungen (z.B. Vorort-Messungen):			
Probevorbereitung (z.B.: Teilung, Sortierung, Art und Anteil an nicht beprobtem Überkorn): Beiprobst wurde Matrix Grobkorn verwendet			
Probengefäß: <input checked="" type="checkbox"/> 500 ml Braunglas <input checked="" type="checkbox"/> Headspace <input checked="" type="checkbox"/> ...PE-Beutel.....			
Kühlung: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		Temp.: °C	Rückstellproben: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
beauftragtes Labor: Wessling Labor. GmbH		Übergabe an Labor:	Transport: Post
Laboranalytik: <input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-1 Mindestumfang für Böden bei unspezifischem Verdacht <input type="checkbox"/> Boden ohne Fremdbestandteile <input type="checkbox"/> Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen (<10 Vol. %)			
<input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-2 Zuordnungswerte Feststoff für Boden			
<input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-3 Zuordnungswerte Eluat für Boden			
<input type="checkbox"/> Dihlmann-Papier Klassifizierung von Recyclingmaterial			
<input checked="" type="checkbox"/> VwV Verwaltungsvorschrift des UM Baden-Württemberg vom 14.03.2007 Für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial			

ifag/34006/15C	institut für angewandte geologie Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.07852/5150		Anlage
<h1>Probenahmeprotokoll in Anlehnung an LUBW</h1>			
<input type="checkbox"/> Boden <input checked="" type="checkbox"/> Auffüllung <input type="checkbox"/> Recycling/Bauschutt <input type="checkbox"/> Abfall			
Standort: MTH Willstätt-Brau-Dr 547		Probenummer: 1340C/07	
Probenehmer: Se		Datum: 29.06.16	Uhrzeit:
Probenahmestelle: Schurf SG		Lokal-Koordinaten: X= Y=	
Aufschlussart: Profschloß		Entnahmeart/-gerät: Kelle	
Einzelprobe <input type="checkbox"/>	Entnahmemenge: g	Entnahmetiefen: von 0,0 m bis 0,6 m u. GOK	
Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/> aus 21 Einzelproben		Entnahmetiefen: von m bis m u. GOK	
Homogenisierung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Art: Eimer		von m bis m u. GOK	
Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Art: häufeln		von m bis m u. GOK	
Probemenge:		von m bis m u. GOK	
Wetter: Sonnig		Lufttemperatur: 24 °C	Luftdruck: mbar
Boden-/Abfallart: BS in Matrix		Konsistenz: locker gelagert	
Stein-/Humusgehalt:		Feuchtezustand: feucht	
Farbe: braun, schwarz		Geruch: leicht muffig	
Bodenfremde Anteile: Ziegelbruch		Vermutete Schadstoffe:	
Sonstige Beobachtungen/Bemerkungen (z.B. Vorort-Messungen):			
Probevorbehandlung (z.B.: Teilung, Sortierung, Art und Anteil an nicht beprobtem Überkorn): Beprobte Matrix, Grobkorn > 20 mm vernachlässigt			
Probengefäß: <input checked="" type="checkbox"/> 500 ml Braunglas <input checked="" type="checkbox"/> Headspace <input checked="" type="checkbox"/> PE-Beutel.....			
Kühlung: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		Temp.: °C	Rückstellproben: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
beauftragtes Labor: Wessling Labor. GmbH		Übergabe an Labor:	Transport: Post
Laboranalytik: <input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-1 Mindestumfang für Böden bei unspezifischem Verdacht <input type="checkbox"/> Boden ohne Fremdbestandteile <input type="checkbox"/> Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen (<10 Vol. %) <input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-2 Zuordnungswerte Feststoff für Boden <input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-3 Zuordnungswerte Eluat für Boden <input type="checkbox"/> Dihlmann-Papier Klassifizierung von Recyclingmaterial <input checked="" type="checkbox"/> VwV Verwaltungsvorschrift des UM Baden-Württemberg vom 14.03.2007 Für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial <input type="checkbox"/>			

ifag/134006/15 C

institut für angewandte geologie
Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.07852/5150

Anlage

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an LUBW

☐ Boden ☒ Auffüllung ☐ Recycling/Bauschutt ☐ Abfall

Standort: MHH Wilhelm-Bauer-Str. 5+7		Probenummer: 1340C/09	
Probenehmer: Se		Datum: 29.06.16	Uhrzeit:
Probenahmestelle: Schloß 57		Lokal-Koordinaten: X= Y=	
Aufschlussart: Probebohr		Entnahmeart/-gerät: Kelle	
Einzelprobe <input type="checkbox"/>	Entnahmemenge: g	Entnahmetiefen: von 00 m bis 10 m u. GOK	
Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/>	aus 23 Einzelproben	Entnahmetiefen: von m bis m u. GOK	
Homogenisierung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Art: Eimer	von m bis m u. GOK	
Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>	Art: häufeln	von m bis m u. GOK	
Probemenge: ~6 kg		von m bis m u. GOK	
Wetter: Sonnig		Lufttemperatur 24 °C	Luftdruck: mbar
Boden-/Abfallart: Erdaushub + BS		Konsistenz: Locker gelagert	
Stein-/Humusgehalt:		Feuchtezustand: erdfench	
Farbe: Braun, Schwarz		Geruch: leicht muffig	
Bodenfremde Anteile: BS, Ziegelbruch		Vermutete Schadstoffe:	
Sonstige Beobachtungen/Bemerkungen (z.B. Vorort-Messungen):			
Probevorbehandlung (z.B.: Teilung, Sortierung, Art und Anteil an nicht beprobtem Überkorn): Mater. x Grobkorn > 20 mm verworfen			
Probengefäß: <input checked="" type="checkbox"/> 500 ml Braunglas <input checked="" type="checkbox"/> Headspace <input checked="" type="checkbox"/> ...PE-Beutel.....			
Kühlung: ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>		Temp.: °C	Rückstellproben: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
beauftragtes Labor: Wessling Labor. GmbH		Übergabe an Labor:	Transport: Post
Laboranalytik:			
<input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-1 Mindestumfang für Böden bei unspezifischem Verdacht <input type="checkbox"/> Boden ohne Fremdbestandteile <input type="checkbox"/> Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen (<10 Vol. %)			
<input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-2 Zuordnungswerte Feststoff für Boden			
<input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-3 Zuordnungswerte Eluat für Boden			
<input type="checkbox"/> Dihlmann-Papier Klassifizierung von Recyclingmaterial			
<input checked="" type="checkbox"/> VwV Verwaltungsvorschrift des UM Baden-Württemberg vom 14.03.2007 Für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial			
<input type="checkbox"/>			

WESSLING GmbH
 Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
 www.wessling.de

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

institut für angewandte geologie
 Herr Heiko Seitz
 Irisweg 3
 77731 Willstätt-Sand

Geschäftsfeld: Wasser

Ansprechpartner: T. Schierhorn
 Durchwahl: +49 6227 8209 11
 Fax: +49 6227 8209 15
 E-Mail: Torben.Schierhorn@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: 13400615 C Mühlenbach Karree, Hausnr. 5+7

Prüfbericht Nr.	CWA16-019102-1	Auftrag Nr.	CWA-07317-16	Datum	07.07.2016
Probe Nr.	16-102142-01				
Eingangsdatum	01.07.2016				
Bezeichnung	1340 C / 2				
Probenart	Auffüllung				
Probenahme	29.06.2016				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probenehmer	Herr Seitz				
Probenmenge	6,5 kg				
Probengefäß	Tüte, BG, HS				
Anzahl Gefäße	3				
Untersuchungsbeginn	01.07.2016				
Untersuchungsende	07.07.2016				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	16-102142-01	
Bezeichnung	1340 C / 2	
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	Ja	
Fremdbestandteile	Nein	
Steine	g	nicht bestimmt
Glas	g	0
Metall	g	0
Kunststoff	g	0
Holz	g	0
Fraktioniertes Teilen	Ja	
Kegeln und Vierteln	Nein	
Anzahl der Prüfproben	1	
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben	Ja	
Zerkleinerung	Nein	
Manuelle Vorzerkleinerung	Nein	

Prüfbericht Nr. **CWA16-019102-1** Auftrag Nr. **CWA-07317-16** Datum **07.07.2016**

Probe Nr.	16-102142-01		
Brechen	Nein		
Schneidmühle	Nein		
Siebung	Nein		
homogenisierte Laborprobe	Ja		
vorbereiteter Gesamtfraction	Ja		
Feinfraktion	Nein		
Grobfraktion	Nein		
Rückstellprobe	g	1000	
Lufttrocknung (40°C)	Ja		
Chemisch (Natriumsulfat)	Ja		
Trocknung (105°C)	Ja		
Gefriertrocknung	Nein		
Mahlen	Ja		
Schneiden	Nein		
Manuell	Nein		
Gesamtmasse der Originalprobe	g	6500	
Feuchtegehalt	%	OS	16,33
Königswasser-Extrakt		TS	01.07.2016

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	16-102142-01		
Bezeichnung	1340 C / 2		
Trockenrückstand	Gew%	OS	86,0

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.	16-102142-01		
Bezeichnung	1340 C / 2		
Benzol	mg/kg	TS	<0,1
Toluol	mg/kg	TS	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
Cumol	mg/kg	TS	<0,1
Styrol	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-

Summenparameter

Probe Nr.	16-102142-01		
Bezeichnung	1340 C / 2		
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<50

Prüfbericht Nr. **CWA16-019102-1** Auftrag Nr. **CWA-07317-16** Datum **07.07.2016**

Probe Nr.	16-102142-01		
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	16-102142-01		
Bezeichnung	1340 C / 2		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.	16-102142-01		
Bezeichnung	1340 C / 2		
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	16-102142-01		
Bezeichnung	1340 C / 2		
Arsen (As)	mg/kg	TS	8,2
Blei (Pb)	mg/kg	TS	100
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	16
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	20
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	9,6
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,24
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	61

Prüfbericht Nr. **CWA16-019102-1** Auftrag Nr. **CWA-07317-16** Datum **07.07.2016**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	16-102142-01		
Bezeichnung	1340 C / 2		
Naphthalin	mg/kg	TS	0,01
Acenaphthylen	mg/kg	TS	0,01
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,01
Fluoren	mg/kg	TS	<0,01
Phenanthren	mg/kg	TS	0,05
Anthracen	mg/kg	TS	0,01
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,07
Pyren	mg/kg	TS	0,06
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,03
Chrysen	mg/kg	TS	0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,03
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,01
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,03
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,43

Im Eluat
Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	16-102142-01		
Bezeichnung	1340 C / 2		
pH-Wert	W/E		7,9
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	211

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	16-102142-01		
Bezeichnung	1340 C / 2		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	68

Elemente

Probe Nr.	16-102142-01		
Bezeichnung	1340 C / 2		
Arsen (As)	µg/l	W/E	9,5
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<5
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<5

Prüfbericht Nr.	CWA16-019102-1	Auftrag Nr.	CWA-07317-16	Datum	07.07.2016
Probe Nr.				16-102142-01	
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5		
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2		
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<10		
Summenparameter					
Probe Nr.				16-102142-01	
Bezeichnung				1340 C / 2	
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10		

Prüfbericht Nr.	CWA16-019102-1	Auftrag Nr.	CWA-07317-16	Datum	07.07.2016
Probe Nr.	16-102142-02				
Eingangsdatum	01.07.2016				
Bezeichnung	1340 C / 3				
Probenart	Auffüllung				
Probenahme	29.06.2016				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probenehmer	Herr Seitz				
Probenmenge	7,8 kg				
Probengefäß	Tüte, BG, HS				
Anzahl Gefäße	3				
Untersuchungsbeginn	01.07.2016				
Untersuchungsende	07.07.2016				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	16-102142-02	
Bezeichnung	1340 C / 3	
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	Ja	
Fremdbestandteile	Nein	
Steine	g	nicht bestimmt
Glas	g	0
Metall	g	0
Kunststoff	g	0
Holz	g	0
Fraktioniertes Teilen	Ja	
Kegeln und Vierteln	Nein	
Anzahl der Prüfproben	1	
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben	Ja	
Zerkleinerung	Nein	
Manuelle Vorzerkleinerung	Nein	
Brechen	Nein	
Schneidmühle	Nein	
Siebung	Nein	
homogenisierte Laborprobe	Ja	
vorbereiteter Gesamtfraktion	Ja	
Feinfraktion	Nein	
Grobfraktion	Nein	
Rückstellprobe	g	1000
Lufttrocknung (40°C)	Ja	
Chemisch (Natriumsulfat)	Ja	
Trocknung (105°C)	Ja	

Prüfbericht Nr. **CWA16-019102-1** Auftrag Nr. **CWA-07317-16** Datum **07.07.2016**

Probe Nr.	16-102142-02		
Gefriertrocknung	Nein		
Mahlen	Ja		
Schneiden	Nein		
Manuell	Nein		
Gesamtmasse der Originalprobe	g		7800
Feuchtegehalt	%	OS	14,39
Königswasser-Extrakt		TS	01.07.2016

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	16-102142-02		
Bezeichnung	1340 C / 3		
Trockenrückstand	Gew%	OS	87,4

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.	16-102142-02		
Bezeichnung	1340 C / 3		
Benzol	mg/kg	TS	<0,1
Toluol	mg/kg	TS	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
Cumol	mg/kg	TS	<0,1
Styrol	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-

Summenparameter

Probe Nr.	16-102142-02		
Bezeichnung	1340 C / 3		
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<50
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	16-102142-02		
Bezeichnung	1340 C / 3		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01

Prüfbericht Nr. **CWA16-019102-1** Auftrag Nr. **CWA-07317-16** Datum **07.07.2016**

Probe Nr.	16-102142-02		
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.	16-102142-02		
Bezeichnung	1340 C / 3		
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Im Königswasser-Extrakt
Elemente

Probe Nr.	16-102142-02		
Bezeichnung	1340 C / 3		
Arsen (As)	mg/kg	TS	5,0
Blei (Pb)	mg/kg	TS	60
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	10
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	12
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	5,7
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,21
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	35

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	16-102142-02		
Bezeichnung	1340 C / 3		
Naphthalin	mg/kg	TS	0,01
Acenaphthylen	mg/kg	TS	0,03
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,01
Fluoren	mg/kg	TS	0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	0,22
Anthracen	mg/kg	TS	0,05
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,41
Pyren	mg/kg	TS	0,33
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,19
Chrysen	mg/kg	TS	0,23
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,16

Prüfbericht Nr. **CWA16-019102-1** Auftrag Nr. **CWA-07317-16** Datum **07.07.2016**

Probe Nr.	16-102142-02		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,08
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,16
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,10
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,11
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	2,1

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	16-102142-02		
Bezeichnung	1340 C / 3		
pH-Wert		W/E	9,8
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	115

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	16-102142-02		
Bezeichnung	1340 C / 3		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO₄)	mg/l	W/E	9,6

Elemente

Probe Nr.	16-102142-02		
Bezeichnung	1340 C / 3		
Arsen (As)	µg/l	W/E	7,2
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<5
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<5
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<10

Summenparameter

Probe Nr.	16-102142-02		
Bezeichnung	1340 C / 3		
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10

Prüfbericht Nr.	CWA16-019102-1	Auftrag Nr.	CWA-07317-16	Datum	07.07.2016
Probe Nr.	16-102142-03				
Eingangsdatum	01.07.2016				
Bezeichnung	1340 C / 4				
Probenart	Auffüllung				
Probenahme	29.06.2016				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probenehmer	Herr Seitz				
Probenmenge	7,5 kg				
Probengefäß	Tüte, BG, HS				
Anzahl Gefäße	3				
Untersuchungsbeginn	01.07.2016				
Untersuchungsende	07.07.2016				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	16-102142-03	
Bezeichnung	1340 C / 4	
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	Ja	
Fremdbestandteile	Nein	
Steine	g	nicht bestimmt
Glas	g	0
Metall	g	0
Kunststoff	g	0
Holz	g	0
Fraktioniertes Teilen	Ja	
Kegeln und Vierteln	Nein	
Anzahl der Prüfproben	1	
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben	Ja	
Zerkleinerung	Nein	
Manuelle Vorzerkleinerung	Nein	
Brechen	Nein	
Schneidmühle	Nein	
Siebung	Nein	
homogenisierte Laborprobe	Ja	
vorbereiteter Gesamtfraktion	Ja	
Feinfraktion	Nein	
Grobfraktion	Nein	
Rückstellprobe	g	1000
Lufttrocknung (40°C)	Ja	
Chemisch (Natriumsulfat)	Ja	
Trocknung (105°C)	Ja	

Prüfbericht Nr.	CWA16-019102-1	Auftrag Nr.	CWA-07317-16	Datum	07.07.2016
Probe Nr.					16-102142-03
Gefriertrocknung					Nein
Mahlen					Ja
Schneiden					Nein
Manuell					Nein
Gesamtmasse der Originalprobe	g				7500
Feuchtegehalt	%	OS	19,32		
Königswasser-Extrakt		TS	01.07.2016		
Physikalische Untersuchung					
Probe Nr.					16-102142-03
Bezeichnung					1340 C / 4
Trockenrückstand	Gew%	OS	83,8		

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.	16-102142-03				
Bezeichnung	1340 C / 4				
Benzol	mg/kg	TS	<0,1		
Toluol	mg/kg	TS	<0,1		
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1		
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1		
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1		
Cumol	mg/kg	TS	<0,1		
Styrol	mg/kg	TS	<0,1		
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-		

Summenparameter

Probe Nr.	16-102142-03				
Bezeichnung	1340 C / 4				
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1		
EOX	mg/kg	TS	<0,5		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<50		
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50		

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	16-102142-03				
Bezeichnung	1340 C / 4				
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01		

Prüfbericht Nr. **CWA16-019102-1** Auftrag Nr. **CWA-07317-16** Datum **07.07.2016**

Probe Nr.	16-102142-03		
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.	16-102142-03		
Bezeichnung	1340 C / 4		
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Im Königswasser-Extrakt
Elemente

Probe Nr.	16-102142-03		
Bezeichnung	1340 C / 4		
Arsen (As)	mg/kg	TS	8,2
Blei (Pb)	mg/kg	TS	150
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	16
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	24
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	9,6
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,45
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	46

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	16-102142-03		
Bezeichnung	1340 C / 4		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	TS	0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,01
Fluoren	mg/kg	TS	<0,01
Phenanthren	mg/kg	TS	0,02
Anthracen	mg/kg	TS	0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,08
Pyren	mg/kg	TS	0,07
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,05
Chrysen	mg/kg	TS	0,07
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,05

Prüfbericht Nr.	CWA16-019102-1	Auftrag Nr.	CWA-07317-16	Datum	07.07.2016
Probe Nr.	16-102142-03				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,02		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,05		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,01		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,04		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,04		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,55		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	16-102142-03				
Bezeichnung	1340 C / 4				
pH-Wert		W/E	8,5		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	92,3		

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	16-102142-03				
Bezeichnung	1340 C / 4				
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1		
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005		
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	2,9		

Elemente

Probe Nr.	16-102142-03				
Bezeichnung	1340 C / 4				
Arsen (As)	µg/l	W/E	18		
Blei (Pb)	µg/l	W/E	82		
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5		
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5		
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	27		
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5		
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2		
Zink (Zn)	µg/l	W/E	20		

Summenparameter

Probe Nr.	16-102142-03				
Bezeichnung	1340 C / 4				
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10		

Prüfbericht Nr.	CWA16-019102-1	Auftrag Nr.	CWA-07317-16	Datum	07.07.2016
Probe Nr.	16-102142-04				
Eingangsdatum	01.07.2016				
Bezeichnung	1340 C / 5				
Probenart	Auffüllung				
Probenahme	29.06.2016				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probenehmer	Herr Seitz				
Probenmenge	6,3 kg				
Probengefäß	Tüte, BG, HS				
Anzahl Gefäße	3				
Untersuchungsbeginn	01.07.2016				
Untersuchungsende	07.07.2016				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	16-102142-04	
Bezeichnung	1340 C / 5	
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	Ja	
Fremdbestandteile	Nein	
Steine	g	nicht bestimmt
Glas	g	0
Metall	g	0
Kunststoff	g	0
Holz	g	0
Fraktioniertes Teilen	Ja	
Kegeln und Vierteln	Nein	
Anzahl der Prüfproben	1	
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben	Ja	
Zerkleinerung	Nein	
Manuelle Vorzerkleinerung	Nein	
Brechen	Nein	
Schneidmühle	Nein	
Siebung	Nein	
homogenisierte Laborprobe	Ja	
vorbereiteter Gesamtfraktion	Ja	
Feinfraktion	Nein	
Grobfraktion	Nein	
Rückstellprobe	g	1000
Lufttrocknung (40°C)	Ja	
Chemisch (Natriumsulfat)	Ja	
Trocknung (105°C)	Ja	

Prüfbericht Nr.	CWA16-019102-1	Auftrag Nr.	CWA-07317-16	Datum	07.07.2016
Probe Nr.					16-102142-04
Gefriertrocknung					Nein
Mahlen					Ja
Schneiden					Nein
Manuell					Nein
Gesamtmasse der Originalprobe	g				6300
Feuchtegehalt	%	OS	13,19		
Königswasser-Extrakt		TS	01.07.2016		
Physikalische Untersuchung					
Probe Nr.					16-102142-04
Bezeichnung					1340 C / 5
Trockenrückstand	Gew%	OS	88,4		

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.	16-102142-04				
Bezeichnung	1340 C / 5				
Benzol	mg/kg	TS	<0,1		
Toluol	mg/kg	TS	<0,1		
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1		
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1		
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1		
Cumol	mg/kg	TS	<0,1		
Styrol	mg/kg	TS	<0,1		
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-		

Summenparameter

Probe Nr.	16-102142-04				
Bezeichnung	1340 C / 5				
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1		
EOX	mg/kg	TS	<0,5		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<50		
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50		

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	16-102142-04				
Bezeichnung	1340 C / 5				
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01		

Prüfbericht Nr. **CWA16-019102-1** Auftrag Nr. **CWA-07317-16** Datum **07.07.2016**

Probe Nr.	16-102142-04		
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.	16-102142-04		
Bezeichnung	1340 C / 5		
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Im Königswasser-Extrakt
Elemente

Probe Nr.	16-102142-04		
Bezeichnung	1340 C / 5		
Arsen (As)	mg/kg	TS	6,1
Blei (Pb)	mg/kg	TS	110
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	10
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	22
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	5,7
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,24
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	29

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	16-102142-04		
Bezeichnung	1340 C / 5		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,01
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,01
Fluoren	mg/kg	TS	<0,01
Phenanthren	mg/kg	TS	0,01
Anthracen	mg/kg	TS	0,01
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,01
Pyren	mg/kg	TS	0,01
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,01
Chrysen	mg/kg	TS	0,01
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,01

Prüfbericht Nr. **CWA16-019102-1** Auftrag Nr. **CWA-07317-16** Datum **07.07.2016**

Probe Nr.	16-102142-04		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,01
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,01
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,01
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,01
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,11

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	16-102142-04		
Bezeichnung	1340 C / 5		
pH-Wert		W/E	8,0
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	125

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	16-102142-04		
Bezeichnung	1340 C / 5		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO₄)	mg/l	W/E	18

Elemente

Probe Nr.	16-102142-04		
Bezeichnung	1340 C / 5		
Arsen (As)	µg/l	W/E	9,0
Blei (Pb)	µg/l	W/E	11
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	6,0
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<10

Summenparameter

Probe Nr.	16-102142-04		
Bezeichnung	1340 C / 5		
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10

Prüfbericht Nr.	CWA16-019102-1	Auftrag Nr.	CWA-07317-16	Datum	07.07.2016
Probe Nr.	16-102142-05				
Eingangsdatum	01.07.2016				
Bezeichnung	1340 C / 6				
Probenart	Auffüllung				
Probenahme	29.06.2016				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probenehmer	Herr Seitz				
Probenmenge	6,9 kg				
Probengefäß	Tüte, BG, HS				
Anzahl Gefäße	3				
Untersuchungsbeginn	01.07.2016				
Untersuchungsende	07.07.2016				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	16-102142-05	
Bezeichnung	1340 C / 6	
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	Ja	
Fremdbestandteile	Nein	
Steine	g	nicht bestimmt
Glas	g	0
Metall	g	0
Kunststoff	g	0
Holz	g	0
Fraktioniertes Teilen	Ja	
Kegeln und Vierteln	Nein	
Anzahl der Prüfproben	1	
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben	Ja	
Zerkleinerung	Nein	
Manuelle Vorzerkleinerung	Nein	
Brechen	Nein	
Schneidmühle	Nein	
Siebung	Nein	
homogenisierte Laborprobe	Ja	
vorbereiteter Gesamtfraktion	Ja	
Feinfraktion	Nein	
Grobfraktion	Nein	
Rückstellprobe	g	1000
Lufttrocknung (40°C)	Ja	
Chemisch (Natriumsulfat)	Ja	
Trocknung (105°C)	Ja	

Prüfbericht Nr.	CWA16-019102-1	Auftrag Nr.	CWA-07317-16	Datum	07.07.2016
Probe Nr.					16-102142-05
Gefriertrocknung					Nein
Mahlen					Ja
Schneiden					Nein
Manuell					Nein
Gesamtmasse der Originalprobe	g				6900
Feuchtegehalt	%	OS	16,85		
Königswasser-Extrakt		TS	01.07.2016		
Physikalische Untersuchung					
Probe Nr.					16-102142-05
Bezeichnung					1340 C / 6
Trockenrückstand	Gew%	OS	85,6		

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.	16-102142-05				
Bezeichnung	1340 C / 6				
Benzol	mg/kg	TS	<0,1		
Toluol	mg/kg	TS	<0,1		
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1		
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1		
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1		
Cumol	mg/kg	TS	<0,1		
Styrol	mg/kg	TS	<0,1		
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-		

Summenparameter

Probe Nr.	16-102142-05				
Bezeichnung	1340 C / 6				
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1		
EOX	mg/kg	TS	<0,5		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<50		
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50		

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	16-102142-05				
Bezeichnung	1340 C / 6				
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01		

Prüfbericht Nr. **CWA16-019102-1** Auftrag Nr. **CWA-07317-16** Datum **07.07.2016**

Probe Nr.	16-102142-05		
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.	16-102142-05		
Bezeichnung	1340 C / 6		
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Im Königswasser-Extrakt
Elemente

Probe Nr.	16-102142-05		
Bezeichnung	1340 C / 6		
Arsen (As)	mg/kg	TS	7,9
Blei (Pb)	mg/kg	TS	160
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	15
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	21
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	8,7
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,31
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	50

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	16-102142-05		
Bezeichnung	1340 C / 6		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,01
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,01
Fluoren	mg/kg	TS	<0,01
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,01
Anthracen	mg/kg	TS	<0,01
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,01
Pyren	mg/kg	TS	0,01
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,01
Chrysen	mg/kg	TS	<0,01
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,01

Prüfbericht Nr. **CWA16-019102-1** Auftrag Nr. **CWA-07317-16** Datum **07.07.2016**

Probe Nr.	16-102142-05		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,01
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,01
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,01
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,01
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,02

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	16-102142-05		
Bezeichnung	1340 C / 6		
pH-Wert		W/E	8,1
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	101

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	16-102142-05		
Bezeichnung	1340 C / 6		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	1,9
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO₄)	mg/l	W/E	6,1

Elemente

Probe Nr.	16-102142-05		
Bezeichnung	1340 C / 6		
Arsen (As)	µg/l	W/E	8,9
Blei (Pb)	µg/l	W/E	30
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	7,7
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<10

Summenparameter

Probe Nr.	16-102142-05		
Bezeichnung	1340 C / 6		
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10

Prüfbericht Nr.	CWA16-019102-1	Auftrag Nr.	CWA-07317-16	Datum	07.07.2016
Probe Nr.	16-102142-06				
Eingangsdatum	01.07.2016				
Bezeichnung	1340 C / 7				
Probenart	Auffüllung				
Probenahme	29.06.2016				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probenehmer	Herr Seitz				
Probenmenge	6,8 kg				
Probengefäß	Tüte, BG, HS				
Anzahl Gefäße	3				
Untersuchungsbeginn	01.07.2016				
Untersuchungsende	07.07.2016				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	16-102142-06	
Bezeichnung	1340 C / 7	
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	Ja	
Fremdbestandteile	Nein	
Steine	g	nicht bestimmt
Glas	g	0
Metall	g	0
Kunststoff	g	0
Holz	g	0
Fraktioniertes Teilen	Ja	
Kegeln und Vierteln	Nein	
Anzahl der Prüfproben	1	
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben	Ja	
Zerkleinerung	Nein	
Manuelle Vorzerkleinerung	Nein	
Brechen	Nein	
Schneidmühle	Nein	
Siebung	Nein	
homogenisierte Laborprobe	Ja	
vorbereiteter Gesamtfraktion	Ja	
Feinfraktion	Nein	
Grobfraktion	Nein	
Rückstellprobe	g	1000
Lufttrocknung (40°C)	Ja	
Chemisch (Natriumsulfat)	Ja	
Trocknung (105°C)	Ja	

Prüfbericht Nr.	CWA16-019102-1	Auftrag Nr.	CWA-07317-16	Datum	07.07.2016
Probe Nr.					16-102142-06
Gefriertrocknung					Nein
Mahlen					Ja
Schneiden					Nein
Manuell					Nein
Gesamtmasse der Originalprobe	g				6800
Feuchtegehalt	%	OS	22,06		
Königswasser-Extrakt		TS	01.07.2016		
Physikalische Untersuchung					
Probe Nr.					16-102142-06
Bezeichnung					1340 C / 7
Trockenrückstand	Gew%	OS	81,9		

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.	16-102142-06				
Bezeichnung	1340 C / 7				
Benzol	mg/kg	TS	<0,1		
Toluol	mg/kg	TS	<0,1		
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1		
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1		
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1		
Cumol	mg/kg	TS	<0,1		
Styrol	mg/kg	TS	<0,1		
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-		

Summenparameter

Probe Nr.	16-102142-06				
Bezeichnung	1340 C / 7				
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1		
EOX	mg/kg	TS	<0,5		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<50		
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50		

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	16-102142-06				
Bezeichnung	1340 C / 7				
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01		

Prüfbericht Nr. **CWA16-019102-1** Auftrag Nr. **CWA-07317-16** Datum **07.07.2016**

Probe Nr.	16-102142-06		
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.	16-102142-06		
Bezeichnung	1340 C / 7		
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	0,73
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	0,73

Im Königswasser-Extrakt
Elemente

Probe Nr.	16-102142-06		
Bezeichnung	1340 C / 7		
Arsen (As)	mg/kg	TS	11
Blei (Pb)	mg/kg	TS	180
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	22
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	24
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	14
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,95
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	64

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	16-102142-06		
Bezeichnung	1340 C / 7		
Naphthalin	mg/kg	TS	0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	0,01
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,07
Fluoren	mg/kg	TS	0,09
Phenanthren	mg/kg	TS	0,95
Anthracen	mg/kg	TS	0,17
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,96
Pyren	mg/kg	TS	0,73
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,41
Chrysen	mg/kg	TS	0,44
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,29

Prüfbericht Nr.	CWA16-019102-1	Auftrag Nr.	CWA-07317-16	Datum	07.07.2016
Probe Nr.	16-102142-06				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,15		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,31		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,05		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,13		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,15		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	5,0		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	16-102142-06				
Bezeichnung	1340 C / 7				
pH-Wert		W/E	9,3		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	248		

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	16-102142-06				
Bezeichnung	1340 C / 7				
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	3,9		
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005		
Sulfat (SO₄)	mg/l	W/E	81		

Elemente

Probe Nr.	16-102142-06				
Bezeichnung	1340 C / 7				
Arsen (As)	µg/l	W/E	9,0		
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<5		
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5		
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5		
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<5		
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5		
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2		
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<10		

Summenparameter

Probe Nr.	16-102142-06				
Bezeichnung	1340 C / 7				
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10		

Anlagenverzeichnis

4	Geotechnisches Gutachten
---	--------------------------

Prüfbericht Nr.	CWA16-019102-1	Auftrag Nr.	CWA-07317-16	Datum	07.07.2016
Probe Nr.	16-102142-07				
Eingangsdatum	01.07.2016				
Bezeichnung	1340 C / 8				
Probenart	Auffüllung				
Probenahme	29.06.2016				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probenehmer	Herr Seitz				
Probenmenge	6,9 kg				
Probengefäß	Tüte, BG, HS				
Anzahl Gefäße	3				
Untersuchungsbeginn	01.07.2016				
Untersuchungsende	07.07.2016				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	16-102142-07	
Bezeichnung	1340 C / 8	
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	Ja	
Fremdbestandteile	Nein	
Steine	g	nicht bestimmt
Glas	g	0
Metall	g	0
Kunststoff	g	0
Holz	g	0
Fraktioniertes Teilen	Ja	
Kegeln und Vierteln	Nein	
Anzahl der Prüfproben	1	
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben	Ja	
Zerkleinerung	Nein	
Manuelle Vorzerkleinerung	Nein	
Brechen	Nein	
Schneidmühle	Nein	
Siebung	Nein	
homogenisierte Laborprobe	Ja	
vorbereiteter Gesamtfraktion	Ja	
Feinfraktion	Nein	
Grobfraktion	Nein	
Rückstellprobe	g	1000
Lufttrocknung (40°C)	Ja	
Chemisch (Natriumsulfat)	Ja	
Trocknung (105°C)	Ja	

Prüfbericht Nr.	CWA16-019102-1	Auftrag Nr.	CWA-07317-16	Datum	07.07.2016
Probe Nr.					16-102142-07
Gefriertrocknung					Nein
Mahlen					Ja
Schneiden					Nein
Manuell					Nein
Gesamtmasse der Originalprobe	g				6900
Feuchtegehalt	%	OS	14,46		
Königswasser-Extrakt		TS	01.07.2016		
Physikalische Untersuchung					
Probe Nr.					16-102142-07
Bezeichnung					1340 C / 8
Trockenrückstand	Gew%	OS	87,4		

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.	16-102142-07				
Bezeichnung	1340 C / 8				
Benzol	mg/kg	TS	<0,1		
Toluol	mg/kg	TS	<0,1		
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1		
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1		
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1		
Cumol	mg/kg	TS	<0,1		
Styrol	mg/kg	TS	<0,1		
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-		

Summenparameter

Probe Nr.	16-102142-07				
Bezeichnung	1340 C / 8				
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1		
EOX	mg/kg	TS	<0,5		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<50		
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50		

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	16-102142-07				
Bezeichnung	1340 C / 8				
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01		

Prüfbericht Nr. **CWA16-019102-1** Auftrag Nr. **CWA-07317-16** Datum **07.07.2016**

Probe Nr.	16-102142-07		
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.	16-102142-07		
Bezeichnung	1340 C / 8		
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	0,92
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	0,92

Im Königswasser-Extrakt
Elemente

Probe Nr.	16-102142-07		
Bezeichnung	1340 C / 8		
Arsen (As)	mg/kg	TS	7,4
Blei (Pb)	mg/kg	TS	160
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	16
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	32
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	10
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	1,3
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	210

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	16-102142-07		
Bezeichnung	1340 C / 8		
Naphthalin	mg/kg	TS	0,03
Acenaphthylen	mg/kg	TS	0,09
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,01
Fluoren	mg/kg	TS	0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	0,25
Anthracen	mg/kg	TS	0,14
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,60
Pyren	mg/kg	TS	0,55
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,32
Chrysen	mg/kg	TS	0,34
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,30

Prüfbericht Nr.	CWA16-019102-1	Auftrag Nr.	CWA-07317-16	Datum	07.07.2016
Probe Nr.	16-102142-07				
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	0,15		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,33		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,06		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,21		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,23		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	3,6		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	16-102142-07				
Bezeichnung	1340 C / 8				
pH-Wert		W/E	7,8		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	160		

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	16-102142-07				
Bezeichnung	1340 C / 8				
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	1,8		
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005		
Sulfat (SO₄)	mg/l	W/E	34		

Elemente

Probe Nr.	16-102142-07				
Bezeichnung	1340 C / 8				
Arsen (As)	µg/l	W/E	8,3		
Blei (Pb)	µg/l	W/E	8,6		
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5		
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5		
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	6,2		
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5		
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2		
Zink (Zn)	µg/l	W/E	12		

Summenparameter

Probe Nr.	16-102142-07				
Bezeichnung	1340 C / 8				
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10		

Prüfbericht Nr. **CWA16-019102-1** Auftrag Nr. **CWA-07317-16** Datum **07.07.2016**

Abkürzungen und Methoden

Probenvorbereitung DepV
 Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
 Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
 Metalle/Elemente in Feststoff
 Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
 Leichtflüchtige aromatische KW (BTEx)
 LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)
 Polychlorierte Biphenyle (PCB)
 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
 Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)
 Cyanide gesamt und leichtfreisetzbare im Boden (CFA)
 Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
 pH-Wert in Wasser/Eluat
 Leitfähigkeit, elektrisch
 Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
 Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
 Metalle/Elemente in Wasser/Eluat
 Cyanide in Wasser/Eluat
 Phenol-Index in Wasser/Eluat

DIN 19747^A
 DIN EN 14346^A
 DIN EN 13657^A
 DIN EN ISO 17294-2^A
 DIN 38414 S17^A
 DIN 38407-9 mod.^A
 DIN EN ISO 10301, mod.^A
 DIN EN 15308^A
 DIN ISO 18287^A
 DIN EN 14039^A
 DIN ISO 17380^A
 DIN EN 12457-4^A
 DIN 38404-5^A
 DIN EN 27888^A
 DIN EN ISO 10304-1^A
 DIN EN ISO 10304-1^A
 DIN EN ISO 17294-2^A
 DIN EN ISO 14403^A
 DIN EN ISO 14402^A

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf

OS Originalsubstanz
 TS Trockensubstanz
 W/E Wasser/Eluat

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Vera Shakra

M. Sc. Umwelt- u. Ressourcenmanagement
 Kundenberaterin

Probenahmeprotokoll Erdlabor

☒ Boden ☐ Auffüllung ☐ Recycling/Bauschutt ☐ Schwarzdecke ☐ Abfall

Standort: <u>H74 Hühlenbad Karree, OL</u>		Projektnummer: <u>13400615C</u>	
Probennehmer: <u>Se</u>		Probennummer: <u>1340C109</u>	
Probenahmestelle: <u>S1</u>		Datum: <u>29.06.16</u>	Uhrzeit:
Aufschlussart: <u>Profilloch</u>		Entnahmeart/-gerät: <u>Kelle, Baggwölfl</u>	
Einzelprobe <input type="checkbox"/>	Entnahmemenge: g	Entnahmetiefen: von <u>1,4</u> m bis <u>1,6</u> m u. GOK	
Mischprobe <input type="checkbox"/>	aus _____ Einzelproben	Entnahmetiefen: von _____ m bis _____ m u. GOK	
Homogenisierung: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Art: _____	von _____ m bis _____ m u. GOK	
Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Art: häufeln	von _____ m bis _____ m u. GOK	
Probemenge:		von _____ m bis _____ m u. GOK	
Boden-/Abfallart: <u>S + G, gu'</u>		Wetter: <u>heiter</u>	
Stein-/Humusgehalt:		Konsistenz:	
Bodenfremde Anteile:		Lagerungsdichte: <u>locker</u>	
Farbe: <u>grün</u>		Feuchtezustand: <u>erfennbar</u>	
Sonstige Beobachtungen/Bemerkungen:			
Probevorbereitung (z.B.: Teilung, Sortierung, Art und Anteil an nicht beprobtem Überkorn):			
Probengefäß: <input checked="" type="checkbox"/> PVC-Eimer <input type="checkbox"/> PE-Tüte <input type="checkbox"/> 500 ml Braunglas			
beauftragtes Labor: Hydrosond		Übergabe an Labor:	Transport: <u>PKW</u>
Untersuchungsumfang <input type="checkbox"/> Siebanalyse <input type="checkbox"/> Wassergehalt <input type="checkbox"/> Schlämmanalyse <input type="checkbox"/> Proctorversuch <input checked="" type="checkbox"/> Sieb-/Schlämmanalyse <input type="checkbox"/> Glühverlust <input type="checkbox"/> Atterbergsche Konsistenzgrenzen <input type="checkbox"/> Sonstiges:			

Probenahmeprotokoll Erdlabor

☒ Boden ☐ Auffüllung ☐ Recycling/Bauschutt ☐ Schwarzdecke ☐ Abfall

Standort: <u>HFH Nöhlebach Karree, OC</u>		Projektnummer: <u>1340 06 15 C</u>	
Probennehmer: <u>SZ</u>		Probennummer: <u>1340 C / 10</u>	
Probenahmestelle: <u>SZ</u>		Datum: <u>29.06.16</u>	Uhrzeit:
Aufschlussart: <u>Zeppus</u>		Entnahmeart/-gerät: <u>Zeppus / Kelle</u>	
Einzelprobe <input type="checkbox"/>	Entnahmemenge: g	Entnahmetiefen: von <u>2,3</u> m bis <u>2,5</u> m u. GOK	
Mischprobe <input type="checkbox"/>	aus _____ Einzelproben	Entnahmetiefen: von	m bis m u. GOK
Homogenisierung: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Art:	von	m bis m u. GOK
Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Art: häufeln	von	m bis m u. GOK
Probemenge:		von	m bis m u. GOK
Boden-/Abfallart: <u>G.S</u>		Wetter: <u>heiß</u>	
Stein-/Humusgehalt:		Konsistenz:	
Bodenfremde Anteile:		Lagerungsdichte: <u>Locker</u>	
Farbe: <u>rot, grau</u>		Feuchtezustand: <u>feucht</u>	
Sonstige Beobachtungen/Bemerkungen:			
Probenvorbehandlung (z.B.: Teilung, Sortierung, Art und Anteil an nicht beprobtem Überkorn):			
Probengefäß: <input checked="" type="checkbox"/> PVC-Eimer <input type="checkbox"/> PE-Tüte <input type="checkbox"/> 500 ml Braunglas			
beauftragtes Labor: Hydrosond		Übergabe an Labor:	Transport: <u>PKW</u>
Untersuchungsumfang			
<input checked="" type="checkbox"/> Siebanalyse		<input type="checkbox"/> Wassergehalt	
<input type="checkbox"/> Schlämmanalyse		<input type="checkbox"/> Proctorversuch	
<input type="checkbox"/> Sieb-/Schlämmanalyse		<input type="checkbox"/> Glühverlust	
<input type="checkbox"/> Atterbergsche Konsistenzgrenzen		<input type="checkbox"/> Sonstiges:	

Probenahmeprotokoll Erdlabor

☒ Boden ☐ Auffüllung ☐ Recycling/Bauschutt ☐ Schwarzdecke ☐ Abfall

Standort: <u>MFH Mühlenbach Kaurée</u>		Projektnummer: <u>13400615 C</u>	
Probennehmer: <u>SE</u>		Probennummer: <u>1340 C/11</u>	
Probenahmestelle: <u>S 3</u>		Datum: <u>29.06.16</u>	Uhrzeit:
Aufschlussart: <u>Profilbohr</u>		Entnahmeart/-gerät: <u>Baggertöpfel / Kelle</u>	
Einzelprobe <input type="checkbox"/>	Entnahmemenge: g	Entnahmetiefen: von <u>2,1</u> m bis <u>2,2</u> m u. GOK	
Mischprobe <input type="checkbox"/>	aus _____ Einzelproben	Entnahmetiefen: von _____ m bis _____ m u. GOK	
Homogenisierung: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Art:	von _____ m bis _____ m u. GOK	
Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Art: häufeln	von _____ m bis _____ m u. GOK	
Probemenge:		von _____ m bis _____ m u. GOK	
Boden-/Abfallart: <u>G, SS, g</u>		Wetter: <u>heiß</u>	
Stein-/Humusgehalt:		Konsistenz:	
Bodenfremde Anteile:		Lagerungsdichte: <u>Locker-mittel dicht</u>	
Farbe: <u>grün</u>		Feuchtezustand: <u>feucht</u>	
Sonstige Beobachtungen/Bemerkungen:			
Probenvorbehandlung (z.B.: Teilung, Sortierung, Art und Anteil an nicht beprobtem Überkorn):			
Probengefäß: <input checked="" type="checkbox"/> PVC-Eimer <input type="checkbox"/> PE-Tüte <input type="checkbox"/> 500 ml Braunglas beauftragtes Labor: Hydrosond Übergabe an Labor: Transport: <u>PKW</u>			
Untersuchungsumfang <input type="checkbox"/> Siebanalyse <input type="checkbox"/> Wassergehalt <input type="checkbox"/> Schlämmanalyse <input type="checkbox"/> Proctorversuch <input checked="" type="checkbox"/> Sieb-/Schlämmanalyse <input type="checkbox"/> Glühverlust <input type="checkbox"/> Atterbergsche Konsistenzgrenzen <input type="checkbox"/> Sonstiges:			

Probenahmeprotokoll Erdlabor

☒ Boden ☐ Auffüllung ☐ Recycling/Bauschutt ☐ Schwarzdecke ☐ Abfall

Standort: <u>H74 Hühlerbad Kurve, OG</u>		Projektnummer: <u>B4006 KC</u>	
Probennehmer: <u>S</u>		Probennummer: <u>B40C/12</u>	
Probenahmestelle: <u>S4</u>		Datum: <u>29.06.16</u>	Uhrzeit:
Aufschlussart: <u>Protsch</u>		Entnahmeart/-gerät: <u>Bohrer/Löffel/Kelle</u>	
Einzelprobe <input type="checkbox"/>	Entnahmemenge: g	Entnahmetiefen: von <u>25</u> m bis <u>26</u> m u. GOK	
Mischprobe <input type="checkbox"/>	aus _____ Einzelproben	Entnahmetiefen: von _____ m bis _____ m u. GOK	
Homogenisierung: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Art:	von _____ m bis _____ m u. GOK	
Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Art: häufeln	von _____ m bis _____ m u. GOK	
Probemenge:		von _____ m bis _____ m u. GOK	
Boden-/Abfallart: <u>G,ss</u>		Wetter: <u>hit</u>	
Stein-/Humusgehalt:		Konsistenz:	
Bodenfremde Anteile:		Lagerungsdichte: <u>Loess-mittelschicht</u>	
Farbe: <u>grün</u>		Feuchtezustand: <u>wass</u>	
Sonstige Beobachtungen/Bemerkungen:			
Probevorbereitung (z.B.: Teilung, Sortierung, Art und Anteil an nicht beprobtem Überkorn):			
Probengefäß: <input checked="" type="checkbox"/> PVC-Eimer <input type="checkbox"/> PE-Tüte <input type="checkbox"/> 500 ml Braunglas			
beauftragtes Labor: Hydrosond		Übergabe an Labor:	Transport: <u>PKW</u>
Untersuchungsumfang <input checked="" type="checkbox"/> Siebanalyse <input type="checkbox"/> Wassergehalt <input type="checkbox"/> Schlämmanalyse <input type="checkbox"/> Proctorversuch <input type="checkbox"/> Sieb-/Schlämmanalyse <input type="checkbox"/> Glühverlust <input type="checkbox"/> Atterbergsche Konsistenzgrenzen <input type="checkbox"/> Sonstiges:			

Probenahmeprotokoll Erdlabor

☒ Boden ☐ Auffüllung ☐ Recycling/Bauschutt ☐ Schwarzdecke ☐ Abfall

Standort: <u>H4 Nühlenbael Kaurée, OC</u>		Projektnummer: <u>13400615 C</u>	
Probennehmer: <u>Se</u>		Probenummer: <u>1340 C/13</u>	
Probenahmestelle: <u>SS</u>		Datum: <u>29.06.16</u>	Uhrzeit:
Aufschlussart: <u>Profilloch</u>		Entnahmeart/-gerät: <u>3ggenöffel/Kelle</u>	
Einzelprobe <input type="checkbox"/>	Entnahmemenge: g	Entnahmetiefen: von <u>2,8</u> m bis <u>2,9</u> m u. GOK	
Mischprobe <input type="checkbox"/>	aus _____ Einzelproben	Entnahmetiefen: von _____ m bis _____ m u. GOK	
Homogenisierung: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Art:	von _____ m bis _____ m u. GOK	
Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Art: häufeln	von _____ m bis _____ m u. GOK	
Probemenge:		von _____ m bis _____ m u. GOK	
Boden-/Abfallart: <u>G₁S</u>		Wetter: <u>heide</u>	
Stein-/Humusgehalt:		Konsistenz:	
Bodenfremde Anteile:		Lagerungsdichte: <u>locker- u. flüchtig</u>	
Farbe: <u>grün</u>		Feuchtezustand: <u>weiss</u>	
Sonstige Beobachtungen/Bemerkungen:			
Probevorbehandlung (z.B.: Teilung, Sortierung, Art und Anteil an nicht beprobtem Überkorn):			
Probengefäß: <input checked="" type="checkbox"/> PVC-Eimer <input type="checkbox"/> PE-Tüte <input type="checkbox"/> 500 ml Braunglas			
beauftragtes Labor: Hydrosond		Übergabe an Labor:	Transport: <u>PKW</u>
Untersuchungsumfang			
<input checked="" type="checkbox"/> Siebanalyse		<input type="checkbox"/> Wassergehalt	
<input type="checkbox"/> Schlämmanalyse		<input type="checkbox"/> Proctorversuch	
<input type="checkbox"/> Sieb-/Schlämmanalyse		<input type="checkbox"/> Glühverlust	
<input type="checkbox"/> Atterbergsche Konsistenzgrößen		<input type="checkbox"/> Sonstiges:	

Probenahmeprotokoll Erdlabor

☒ Boden ☐ Auffüllung ☐ Recycling/Bauschutt ☐ Schwarzdecke ☐ Abfall

Standort: <u>174 Mühlenbad Kessau, OG</u>		Projektnummer: <u>13400615C</u>	
Probennehmer: <u>Se</u>		Probennummer: <u>1340C/14</u>	
Probenahmestelle: <u>S7</u>		Datum: <u>29.06.16</u>	Uhrzeit:
Aufschlussart: <u>Prozloch</u>		Entnahmearart/-gerät: <u>3ggründl / Kelle</u>	
Einzelprobe <input type="checkbox"/>	Entnahmemenge: g	Entnahmetiefen: von <u>2,0</u> m bis <u>2,1</u> m u. GOK	
Mischprobe <input type="checkbox"/>	aus _____ Einzelproben	Entnahmetiefen: von	m bis m u. GOK
Homogenisierung: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Art:	von	m bis m u. GOK
Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Art: häufeln	von	m bis m u. GOK
Probemenge:		von	m bis m u. GOK
Boden-/Abfallart: <u>G.s.s</u>		Wetter: <u>heute</u>	
Stein-/Humusgehalt:		Konsistenz:	
Bodenfremde Anteile:		Lagerungsdichte: <u>lock</u>	
Farbe: <u>grün</u>		Feuchtezustand: <u>erweichend</u>	
Sonstige Beobachtungen/Bemerkungen:			
Probevorbehandlung (z.B.: Teilung, Sortierung, Art und Anteil an nicht beprobtem Überkorn):			
Probengefäß: <input checked="" type="checkbox"/> PVC-Eimer <input type="checkbox"/> PE-Tüte <input type="checkbox"/> 500 ml Braunglas			
beauftragtes Labor: Hydrosond		Übergabe an Labor:	Transport: <u>PKW</u>
Untersuchungsumfang <input checked="" type="checkbox"/> Siebanalyse <input type="checkbox"/> Wassergehalt <input type="checkbox"/> Schlämmanalyse <input type="checkbox"/> Proctorversuch <input type="checkbox"/> Sieb-/Schlämmanalyse <input type="checkbox"/> Glühverlust <input type="checkbox"/> Atterbergsche Konsistenzgrenzen <input type="checkbox"/> Sonstiges:			



STADTBAU OFFENBURG GMBH

Allgemeine UVP-Vorprüfung

gem. § 7 Abs. 1 i.V.m. Anlage 3 UVPG

zum Genehmigungsantrag

„Grundwasserentnahme beim Neubau im Mühlbach Karree - Offenburg“

Allgemeine UVP-Vorprüfung „Grundwasserentnahme beim Neubau im Mühlbach Karree - Offenburg“

Projekt-Nr.

20055

Bearbeiter

M.Sc. Umweltwissenschaften Florian Bartsch

Interne Prüfung: PI, 03.09.2020

Datum

04.09.2020

**Bresch Henne Mühlinghaus
Planungsgesellschaft mbH**

Büro Bruchsal

Heinrich-Hertz-Straße 9

76646 Bruchsal

fon 07251-98198-0

fax 07251-98198-29

info@bhmp.de

www.bhmp.de

Geschäftsführer

Dipl.-Ing. Jochen Bresch

Sitz der GmbH

Heinrich-Hertz-Straße 9

76646 Bruchsal

AG Mannheim HR B 703532

Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls gem. § 7 Abs. 1 i.V.m. Anlage 3 UVPG	
Bezeichnung des Vorhabens:	Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung Bauzeitliche Grundwasserabsenkung beim Neubau im Mühlbach Karree (Haus 5+7), Wilhelm-Bauer-Straße, in 77654 Offenburg
Antragsteller/Vorhabenträger:	Stadtbau Offenburg GmbH
Prüfgegenstand:	siehe Abb. 1
Prüfumfang:	<p>Die Stadtbau Offenburg GmbH plant den Bau der Häuser 5 + 7 in der Wilhelm-Bauer-Straße in Offenburg.</p> <p>Um das Kellergeschoss und die Tiefgarage errichten zu können, muss zur Trockenhaltung der Bauflächen das Grundwasser während der Bauzeit bereichsweise um bis zu 1,50 m abgesenkt werden. Die Absenkung erfolgt über einen Zeitraum von etwa 20 Wochen. Das abgepumpte Wasser wird in den östlich des Baugebiets verlaufenden Mühlbach eingeleitet. Dieser mündet im weiteren Verlauf auf der Gemarkung Willstätt in die Kinzig.</p>



Abb. 1: Lage des Bauvorhabens: Bau der Häuser 5 + 7 in der Wilhelm-Bauer-Straße in Offenburg.
(Quelle: Luftbild ESRI)

Erläuterungen zur überschlägigen Prüfung auf UVP-Pflicht

Prüfgegenstand sind gem. Bauantrag: <ul style="list-style-type: none"> – Bereichsweise Absenkung des Grundwassers um bis zu 1,50 m – Reichweite des Absenkestrichters von mind. rd. 450 m bis max. 875 m – Entnahme von bis zu 400.000 m³ Grundwasser – Einleitung des Wassers in den Mühlbach in der in Abb. 1 gekennzeichneten Lage			pot. erheblich	unerheblich (vermeidbar/ kompensierbar)	nicht betroffen
Anlage 3 Nr. 1 UVPg: Merkmale der Vorhaben					
1.1	Größe und Ausgestaltung des gesamten Vorhabens sowie (soweit relevant) Abrissarbeiten	siehe die detaillierten Ausführungen im Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung der Stadtbau Offenburg GmbH			
Tab.: Flächenbilanz der dauerhaften und temporären Baubereiche dauerhafte Flächeninanspruchnahme: - Keine temporäre Flächeninanspruchnahme: - innerhalb des rd. 2.350m² großen Baufeldes nur in den Bereichen der Baugruben für die Brunnen und der Pumpensümpfe - Reichweite des Absenkestrichters von rd. 450 m bis max. 875 m (bei 1,50 m Absenkung)					
1.2	Zusammenwirken mit anderen bestehenden oder zugelassenen Vorhaben/Tätigkeiten	keine			X
1.3	Nutzung natürlicher Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Wasser Tiere Pflanzen und biologische Vielfalt	<u>Fläche:</u> temporäre Flächeninanspruchnahme im o.g. Ausmaß <u>Boden:</u> Keine Bodeneingriffe in Geotope oder seltene Böden. Die Baugruben befinden sich im Bereich der späteren Bebauung mit dauerhafter Oberflächenbefestigung. Die im Zuge der Grundwasserentnahme auftretenden temporären Bodenveränderungen sind wegen nachfolgender zulässiger Versiegelung nicht relevant. <u>Wasser:</u> Die temporäre Entnahme von Grundwasser ist beschränkt auf ca. 20 Wochen Bauzeit. Eine erhebliche und nicht reversible Beeinträchtigung des Grundwasserkörpers ist nicht zu erwarten. Keine baulichen Veränderungen an natürlichen Oberflächengewässern. <u>Belebte Natur:</u> Die Grundwasserabsenkung kann eine Verringerung der Wasserverfügbarkeit während der Vegetationsphase zur Folge haben. Dies kann zeitweise zu Trockenstress der Vegetation innerhalb des Wirkraumes führen. Daraus resultierende Schädigungen auf die Vegetation können nicht ausgeschlossen werden. Weitreichende Schädigungen sind jedoch nicht zu erwarten.		X	X

Prüfgegenstand sind gem. Bauantrag: <ul style="list-style-type: none"> – Bereichsweise Absenkung des Grundwassers um bis zu 1,50 m – Reichweite des Absenkebeckens von mind. rd. 450 m bis max. 875 m – Entnahme von bis zu 400.000 m³ Grundwasser – Einleitung des Wassers in den Mühlbach in der in Abb. 1 gekennzeichneten Lage			pot. erheblich	unerheblich (vermeidbar/ kompensierbar)	nicht betroffen
		<u>Landschaft</u> : keine visuelle Fernwirkung während der Bauzeit.			X
1.4	Erzeugung von Abfällen im Sinne von § 3 Abs. 1 und 8 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG)	Bei der regulären Bauabwicklung fallen keine Abfälle an. Austauschstoffe fallen ggf. bei Wartungsarbeiten an der Pumpe in nicht maßgeblichen Mengen an und werden fachgerecht entsorgt.			X
1.5	Umweltverschmutzung und Belästigungen	<p>Stoffliche Emissionen sind im Rahmen der GW-Absenkung nicht zu erwarten. Innerhalb der 20-wöchigen Bauzeit kann es zu akustischen und visuellen Beeinträchtigungen im nahen Umfeld kommen. Aufgrund des temporären Charakters sind jedoch keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten.</p> <p>Das Grundwasser wird mittels eines unterirdischen Pumpwerkes auf Geländehöhe gehoben, über einen Sandfang geführt und anschließend in den Mühlbach eingeleitet.</p> <p>Eine Überschreitung der maßgeblichen Tag-/ Nacht-Grenzwerte der TA Lärm an den relevanten Immissionsorten ist mit den bautechnisch zugelassenen Pumpen und aufgrund der Lärm-Abschirmung durch die Baugruben nicht zu erwarten.</p>		X	
1.6	Risiken von Störfällen, Unfällen und Katastrophen, die für das Vorhaben von Bedeutung sind, einschließlich der Störfälle, Unfälle und Katastrophen, die wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge durch den Klimawandel bedingt sind, insbesondere mit Blick auf:	<p>Für Störfälle oder Katastrophen besteht im Rahmen des Bauvorhabens kein Risiko.</p> <p>Bei regelmäßiger Inspektion und Wartung der Pumpen haben Unfallrisiken eine sehr geringe Eintrittswahrscheinlichkeit.</p> <p>Für die angrenzenden Gebäude im Bereich der Baufläche wurde zudem ein Beweissicherungsverfahren durchgeführt.</p>			X
1.6.1	verwendete Stoffe und Technologien	keine			X
1.6.2	Anfälligkeit des Vorhabens für Störfälle im Sinne des § 2 Nr. 7 Störfall-Verordnung, insbesondere aufgrund	keine Störfallbetriebe im relevanten Umfeld bekannt.			X

Prüfgegenstand sind gem. Bauantrag: <ul style="list-style-type: none"> – Bereichsweise Absenkung des Grundwassers um bis zu 1,50 m – Reichweite des Absenkebeckens von mind. rd. 450 m bis max. 875 m – Entnahme von bis zu 400.000 m³ Grundwasser – Einleitung des Wassers in den Mühlbach in der in Abb. 1 gekennzeichneten Lage			pot. erheblich	unerheblich (vermeidbar/ kompensierbar)	nicht betroffen
	seiner Verwirklichung innerhalb des angemessenen Sicherheitsabstandes zu Betriebsbereichen i. S. § 3 Abs. 5a BImSchG				
1.7	Risiken für die menschliche Gesundheit, z. B. durch Verunreinigung von Wasser oder Luft	keine. Die GW-Absenkung erfolgt ohne Verwendung / Freisetzung von gefährdenden Stoffen. Die Pumpen verwenden zugelassene Betriebsmittel.			X
Anlage 3 Nr. 2 UVP: Standort der Vorhaben					
2.1	bestehende Nutzung des Gebietes, insbes. als Fläche für Siedlung und Erholung, land-, forst- und fischereiwirtschaftliche Nutzungen, für sonst. wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver-/Entsorgung (Nutzungskriterien)	Der derzeit brachliegende Baubereich ist nahe des Stadtzentrums lokalisiert (ca. 600 m Entfernung). Wohnbebauung grenzt unmittelbar an den Baubereich an. Naherholungsflächen befinden sich entlang des östlich verlaufenden Mühlbaches (Grünflächen). Der Baubereich ist aufgrund der Lokalisation innerhalb des innerstädtischen Bereiches ohne Bedeutung für die Land-/Forstwirtschaft und Fischerei.			X
2.2	Reichtum, Verfügbarkeit, Qualität und Regenerationsfähigkeit der natürlichen Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Landschaft, Wasser, Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt, des Gebiets und seines Untergrunds (Qualitätskriterien)	Die Regenerationsfähigkeit des Grundwasserleiters wird als hoch eingeschätzt. Die mit Bäumen bestandenen Grünflächen entlang des Mühlbaches bieten vor allem für Vogelarten geeignete Lebensraumstrukturen. Zudem eignen sich diese Flächen als Jagdhabitat für Fledermäuse (v.a. Zwergfledermaus).		X	
2.3	Belastbarkeit der Schutzgüter unter besonderer Berücksichtigung folgender Gebiete und von Art und Umfang des ihnen jeweils zugewiesenen Schutzes (Schutzkriterien)				
2.3.1	NATURA-2000-Gebiete	Das nächstgelegene FFH-Gebiet „Untere Schutter und Unditz“ (Gebiets-Nr. 7513-341) befindet sich in 1,5 km Entfernung westlich des Baugebietes. Beeinträchtigungen der Erhaltungs- und Entwicklungsziele des FFH-Gebietes bzw. der Arten des Anhang IV (hier relevant gewässergebundene Arten) sind aufgrund der Lage außerhalb des max. rd. 875 m Wirkraumes der Grundwasserabsenkung nicht zu erwarten. Gleiches trifft für das mit der Außengrenze des o.g. FFH-Gebietes			X

Prüfgegenstand sind gem. Bauantrag: <ul style="list-style-type: none"> – Bereichsweise Absenkung des Grundwassers um bis zu 1,50 m – Reichweite des Absenkebeckens von mind. rd. 450 m bis max. 875 m – Entnahme von bis zu 400.000 m³ Grundwasser – Einleitung des Wassers in den Mühlbach in der in Abb. 1 gekennzeichneten Lage			pot. erheblich	unerheblich (vermeidbar/ kompensierbar)	nicht betroffen
		<p>deckungsgleiche Vogelschutzgebiet „Gottswald“ (Gebiets-Nr. 7513-442) zu.</p> <p>Auch bezüglich des Vogelschutzgebietes „Kinzig-Schutter-Niederung“ (Gebiets-Nr. 7513-441), welches ca. 7 km vom Baugebiet entfernt lokalisiert ist, liegt keine Betroffenheit vor.</p> <p>Die Ableitung der Grundwasserentnahme über den östlich des Baugebietes verlaufenden Mühlbach erfolgt außerhalb der FFH-Gebiete.</p> <p>Im weiteren Verlauf mündet der Mühlbach nach rd. 7 km auf der Gemarkung Willstätt in die Kinzig. Der Mühlbach hat damit eine sehr lange Zulaufstrecke, die sich vollständig außerhalb der NATURA-2000-Gebiete befindet. Die Kinzig tritt ca. 10 km nördlich des Bauvorhabens in das FFH-Gebiet ein. Im Vergleich zur deutlich größeren Wasserführung der Kinzig mit fast 28 m³/s ist die vorgesehene temporäre Wassereinspeisung von max. rd. 0,029 m³/s ohne maßgebliche Effekte auf das Abflussgeschehen. Ein Einfluss der bauzeitlichen Grundwasserentnahme / -einspeisung auf die Natura 2000 Gebiete entlang der Kinzig ist daher nicht zu erwarten.</p>			
2.3.2	Naturschutzgebiete	<p>Die nächstgelegenen Naturschutzgebiete Talebuckel (Gebiets-Nr. 3209) und Unterwassermatten (Gebiets-Nr. 3237) befinden sich ca. 3 bzw. 6 km vom Baubereich entfernt.</p> <p>Es liegt keine Betroffenheit vor, da sich beide Gebiete außerhalb des max. 875 m Wirkraumes befinden.</p>			X
2.3.3	Nationalparke und Nationale Naturmonumente	<p>Es liegt keine Betroffenheit vor, da sich der Nationalpark Schwarzwald außerhalb des max. 875 m Wirkraumes befindet.</p>			X

Prüfgegenstand sind gem. Bauantrag: <ul style="list-style-type: none"> – Bereichsweise Absenkung des Grundwassers um bis zu 1,50 m – Reichweite des Absenkebeckens von mind. rd. 450 m bis max. 875 m – Entnahme von bis zu 400.000 m³ Grundwasser – Einleitung des Wassers in den Mühlbach in der in Abb. 1 gekennzeichneten Lage			pot. erheblich	unerheblich (vermeidbar/ kompensierbar)	nicht betroffen
2.3.4	Biosphärenreservate und Landschaftsschutzgebiete	<p>Das nächstgelegene Landschaftsschutzgebiet Offenburger Vorbergzone (Gebiets-Nr. 3.17.022) befindet sich ca. 2 km östlich vom Baubereich entfernt.</p> <p>Es liegt keine Betroffenheit vor, da sich das Gebiet außerhalb des max. 875 m Wirkraumes befindet.</p>			X
2.3.5	Naturdenkmäler	<p>Das nächstgelegene Naturdenkmal (Friedenseiche) befindet sich westlich des Baubereiches in ca. 2 km Entfernung.</p> <p>Es liegt keine Betroffenheit vor, da sich das Naturdenkmal außerhalb des max. 875 m Wirkraumes befindet.</p>			X
2.3.6	Geschützte Landschaftsbestandteile einschl. Alleen	<p>Nächstgelegene geschützte Landschaftsbestandteile einschließlich Alleen sind nicht bekannt.</p> <p>Es liegt keine Betroffenheit vor, da sich keine geschützten Landschaftsbestandteile innerhalb des max. 875 m Wirkraumes befinden.</p>			X
2.3.7	Gesetzlich geschützte Biotope	<p>Die nächstgelegenen geschützten Biotope (Waldbiotop und Nasswiesen) befinden sich westlich des Baubereiches in ca. 2 km Entfernung.</p> <p>Es liegt keine Betroffenheit vor, da sich die geschützten Biotope außerhalb des max. 875 m Wirkraumes befinden.</p>			X

2.3.8	Wasser-/Heilquellenschutzgebiete, Risikogebiete, Überschwemmungsgebiete	Die nächstgelegenen Wasserschutz- und Überschwemmungsgebiete befinden sich südlich des Baubereiches in ca. 1 bzw. 2 km Entfernung. Es liegt keine Betroffenheit vor, da sich die Schutzgebiete außerhalb des max. 875 m Wirkraumes befinden.			X
2.3.9	Gebiete, in denen die Gemeinschaftsvorschriften zu festgelegten Umweltqualitätsnormen überschritten werden	--- nicht betroffen ---			X
2.3.10	Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte, insbesondere zentrale Orte	Im regionalplan Südlicher Oberrhein ist die Stadt Offenburg als Oberzentrum ausgewiesen. Der Baubereich ist nahe des Stadtzentrums lokalisiert (ca. 600 m Entfernung) und befindet sich innerhalb des bebauten innerstädtischen Siedlungsbereiches. Wohnbebauung grenzt unmittelbar an den Baubereich an. Während der Bauzeit ist eine Absenkung des Grundwasserspiegels im angrenzenden Siedlungsbereich innerhalb des max. 875 m Wirkbereiches zu erwarten. Risiken für die Bevölkerung bestehen dadurch jedoch nicht. Für den vorhandenen Gebäudebestand wurde vom Vorhabenträger eine Beweissicherung durchgeführt. Die Absenkung des Grundwassers ist zeitlich begrenzt und reversibel. Eine Betroffenheit des Gebietes mit hoher Bevölkerungsdichte während dieser Zeit ist als unerheblich einzustufen.		X	
2.3.11	Amtliche Denkmäler, Denkmalensembles, Bodendenkmale, archäologisch bedeutende Landschaften	Es sind bislang keine archäologischen Fundorte bzw. Verdachtsflächen innerhalb des Baubereiches bekannt. Bei Auffälligkeiten während Erdarbeiten / Bodeneingriffen werden baubegleitende Maßnahmen durchgeführt, um ggf. auftretende archäologische Funde fachgerecht zu bergen / zu dokumentieren gem. §§ 20 und 27 DSchG. Der dokumentarische Wert von archäol. Kulturdenkmälern kann als historische Quelle für künftige Generationen erhalten werden. In der Offenburg inneren Stadt befinden sich zahlreiche Denkmale im max. 875 m Wirkraum des Bauvorhabens. Dies sind meist Kleindenkmale (Brunnen, Hausfiguren, Statuen,			X

		<p>Wegkreuze etc.), die von einer Grundwasserabsenkung nicht betroffen sind.</p> <p>Für den vorhandenen Gebäudebestand wurde vom Vorhabenträger eine Beweissicherung durchgeführt. Die Absenkung des Grundwassers ist zeitlich begrenzt und reversibel. Eine relevante Betroffenheit von Baudenkmalen während der Bauzeit ist nicht zu erwarten.</p>			
--	--	--	--	--	--

Überschlägige Gesamteinschätzung:

- | | |
|---|--|
| | Das Vorhaben führt wahrscheinlich zu erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen
→ Es besteht eine Pflicht zur Prüfung der Umweltverträglichkeit |
| X | Das Vorhaben führt wahrscheinlich nicht zu erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen.
→ Es besteht keine Pflicht zur Prüfung der Umweltverträglichkeit. |

Textliche Erläuterung der Gesamteinschätzung:

Für eine Beurteilung der zu erwartenden Umweltauswirkungen liegen folgende Daten/Informationen vor:

- Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung für die bauzeitliche Grundwasserabsenkung beim Neubau im Mühlbach Karree, Haus 5+7, Offenburg (IFAG 2020)
- Ingenieurgeologisches Gründungsgutachten für die geplante Wohnanlage Haus Nr. 7+5, Offenburg (IFAG, 2020)
- Kartenserver der LUBW; Aufruf am 14.07.2020
- Landschaftsplan VG Offenburg: Karte 6 Kultur- und sonstige Sachgüter (Hage + Hoppenstedt Partner, 2015)
- Luftbilddauswertung

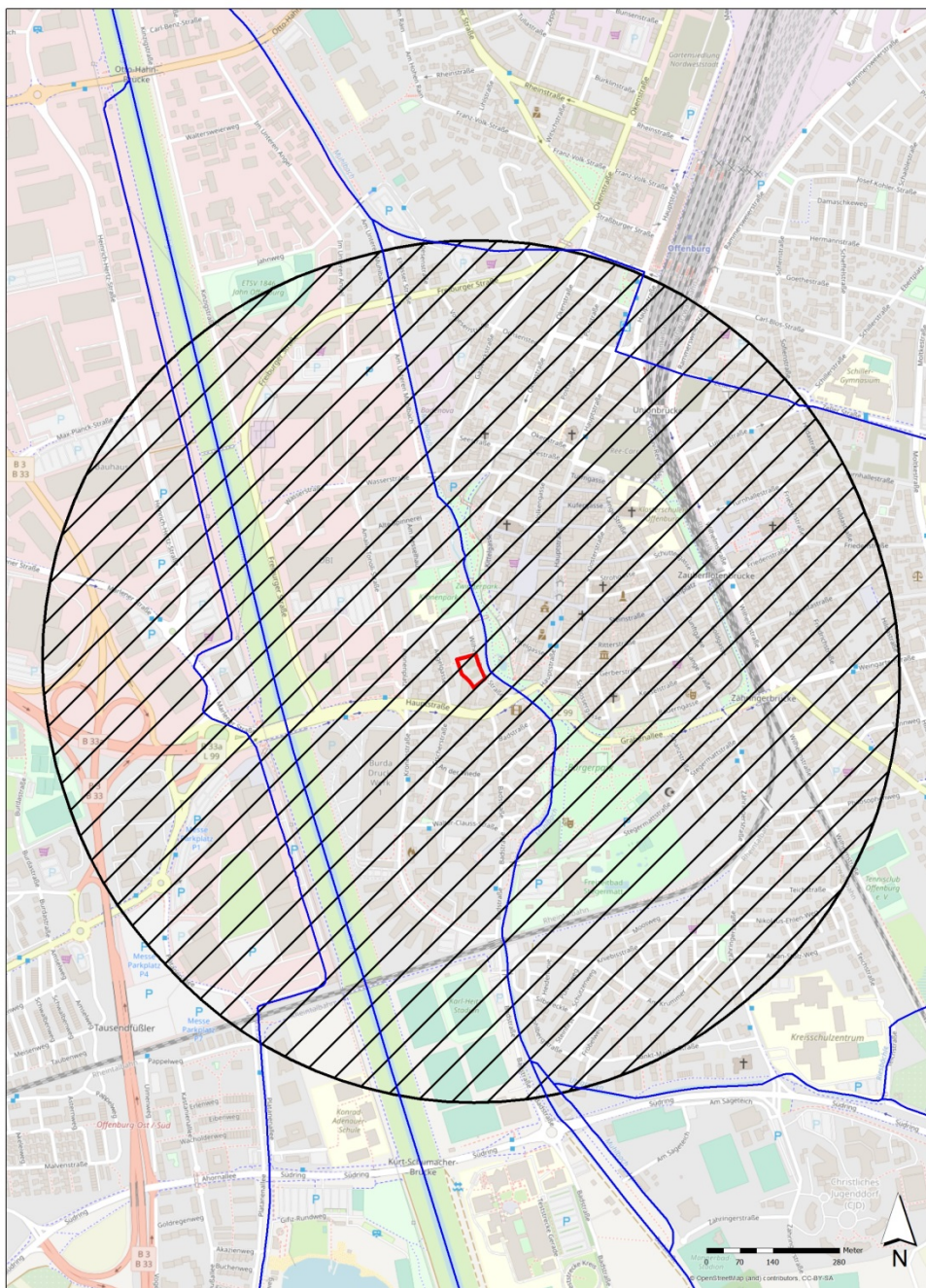
Beeinträchtigungen des Schutzzweckes von natur- und fachgesetzlichen Schutzgebieten und -objekten sind nicht zu befürchten. Verbote der Rechtsverordnungen werden durch das Bauvorhaben nicht hervorgerufen.

Umweltrelevante Auswirkungen auf die aufgeführten Schutzgüter sind durch die Absenkung, Entnahme und Ableitung des Grundwassers im Zuge des Bauvorhabens nicht zu erwarten. Eine Beeinträchtigung des Bodenwasserhaushaltes durch die Absenkung des Grundwasserspiegels während der Bauzeit ist im unmittelbar an den Baubereich angrenzenden Siedlungsbereich im max. 875 m Wirkraum (Absenktrichter) nicht ausgeschlossen, aufgrund der geringen Dimension, zeitlichen Beschränkung und vollständigen Reversibilität jedoch unwahrscheinlich. Es wurde vorsorglich eine Beweissicherung für Gebäude durchgeführt. Risiken für die Bevölkerung bestehen nicht.

Die bereits vorliegenden umfangreichen Voruntersuchungen und Gutachten sind zur Beurteilung der zu erwartenden Umweltauswirkungen in der allgemeinen Vorprüfung ausreichend. Auf die Durchführung einer UVP im Genehmigungsverfahren kann daher verzichtet werden.

Bruchsal, den 04.09.2020
BHM Planungsgesellschaft mbH

i.A. M.Sc. Umweltwissenschaften Florian Bartsch

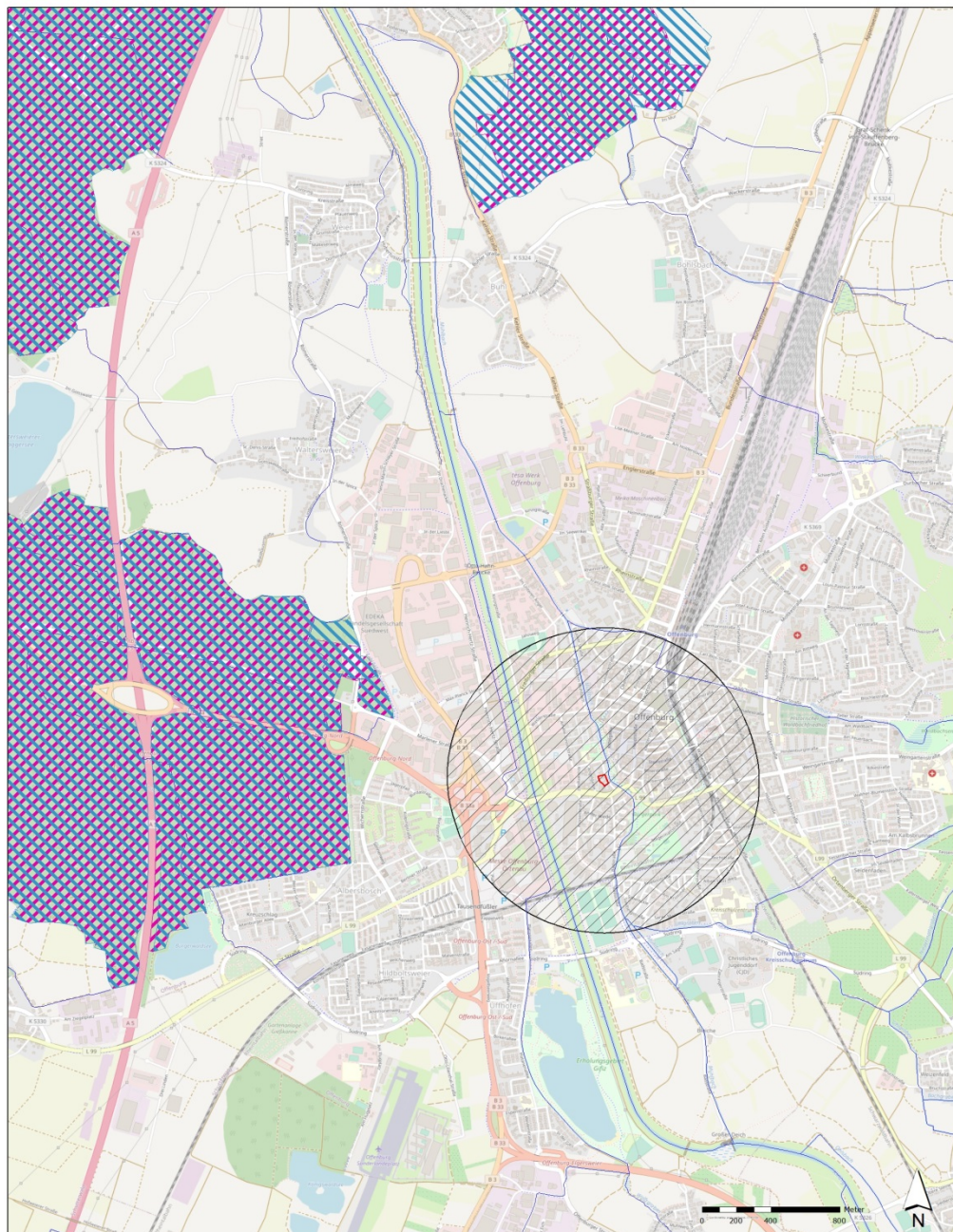


Legende

- Baubereich
- max. Wirkraum (875m)
- Gewässernetz

⊥

Abb. 2: Die Lage des Baubereiches in Offenburg sowie die Reichweite des maximalen Wirkraumes der Grundwasserabsenkung (875m)



Legende

- Baubereich
- max. Wirkraum (875m)
- Gewässernetz
- FFH-Gebiet
- Vogelschutzgebiet

Abb. 3: Die Lage der Natura2000-Gebiete in der Umgebung des maximalen Wirkraumes der Grundwasserabsenkung

IFAG GmbH – Turnhallenstraße 2 – 77731 Willstätt - Legelshurst

Stadtbau Offenburg GmbH
Franz-Ludwig-Mersy-Straße 5
77654 Offenburg

IFAG GmbH
Institut für angewandte Geologie
Dr.-Ing. Jochen Klinger
77731 Willstätt

Ihr Zeichen	10055	Unser Zeichen:	Herr Dr. Klinger/jkl	Datum	10.11.2020
Ihre Nachricht vom	05.11.2020	Telefon	07852 – 937 68 67		
Kategorie	Hydrogeologie	Telefax	0151 – 227 29 367		
Projektnummer	2158	E-Mail	Jochen.klinger@ifag-online.de		

Betr.: Maßnahme Neubau im Mühlbach Karree, Haus 5+7, Wilhelm-Bauer-Straße, Offenburg

Hier: Setzungsberechnungen infolge der Grundwasserabsenkung, Anzeige: Bauen im Grundwasser, Angaben zur Herstellung eines Trägerbohlverbaus

1 Sachstand

Setzungsberechnungen für die angrenzenden Gebäude infolge der Grundwasserabsenkung

Für den Bau der Gebäude im Mühlbachkarree, Häuser 5 und 7, in der Wilhelm-Bauer-Straße in Offenburg wird das Grundwasser zur Herstellung des Gründungsniveaus zeitweise abgesenkt. Im Absenkungsbereich befinden sich verschiedene Gebäude und Gebäudeteile. Im Rahmen der Antragsstellung zur Entnahme Grundwasser, waren gemäß E-Mail von Landratsamt Ortenaukreis vom 06.11.2020 von Herrn Klier Setzungsberechnungen für die zu den Brunnen nächstgelegenen Gebäude auf den Flurstücken Nr. 165 und 199/1 durchzuführen und zu überprüfen, ob mit Rissbildungen an den Gebäuden im Absenkungsbereich infolge der Grundwasserabsenkung zu rechnen ist.

Anzeige: Bauen im Grundwasser

Die Gebäude liegen aufgrund der Bodenplattenverdickungen (Vouten) und im Bereich der Fahrstuhlaufläge den Grundwasserschwankungsbereich zeitweise im Bereich des mittleren Grundwasserbereich von 149,00 ü. NN (ein Auszug aus den vorhandenen Schnitten mit den angesetzten Grundwasserständen ist in Anlage 6 aufgeführt). Als Ergänzung zum bestehenden Wasserrechtsantrag, wird daher ebenfalls die Genehmigung Bauen im Grundwasser mit beantragt.

Herstellung eines Trägerbohlverbaus zur Baugrubensicherung

Die Herstellung eines Baugrubenverbaus mittels Trägerbohlwand bedingt das Einbringen von Doppel-T Trägern. Die Tiefe kann zum aktuellen Zeitpunkt nicht angegeben werden, da die Statik vom Auftragnehmer erstellt wird. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Träger ca. 7 – 10 m u. GOK in den Untergrundeinbinden. Die Stahlträger werden nach Fertigstellung entweder gezogen (Idealfall) oder aus Platzmangel abgebrannt.

Der temporäre Eingriff ins Grundwasser durch das Einbringen der Doppel-T Träger wird hiermit angezeigt.

2 Verwendete Unterlagen

- [1] ifag 13400615 C, Bericht vom 22.09.2016, INGENIEURGEOLOGISCHES GRÜNDUNGSGUTACHTEN FÜR DIE GEPLANTE WOHNANLAGE HAUS NR. 7 + 5 WILHELM-BAUER-STR. OFFENBURG DER STADTBAU OFFENBURG GMBH, institut für angewandte geologie
- [2] Fachliche Stellungnahme 14540917 vom 25.06.2018; Vorgehensempfehlung für den geplanten Aushub der Baugrube für die Wohnanlage Haus 5 + 7, Wilhelm-Bauer-Str. Offenburg unter Berücksichtigung von Teilergebnissen der ingenieurgeologischen Baugrunduntersuchung 13400615 C sowie der Detailerkundung 14540917 des AS ehem. Reinigung Eckerle, MKO Offenburg, institut für angewandte geologie
- [3] Lageplan zum Bauantrag, zeichnerischer Teil nach §5 LBOVVO, 01.02.2016, Ingenieurbüro für Vermessung und Geoinformation, Burger Seitz.
- [4] Auszug aus Haus 07, 05, Schnitt 1-1 der geplanten Gebäude mit Eintragungen zu den Grundwasserständen, Grünenwald + Heyl Architekten, Ludwig-Marum-Straße 38, 76185 Karlsruhe

3 Grundlagen

Bei der Grundwasserabsenkung verliert der trockenfallende Boden die vorher vorhandene Auftriebswirkung des Grundwassers. Die Setzungen aus der Zusatzbeanspruchung des Korngerüsts bei Auftriebswegfall sind abhängig von der Mächtigkeit und dem Steifemodul der setzungsfähigen Schicht sowie dem Absenkmaß der Grundwasseroberfläche. Die sich dadurch ergebende zusätzliche Auflast liegt bei rund 10 kN/m³ je Meter Absenkung.

Die Berechnungen der Setzungen im vorliegenden Fall werden unter Verwendung des Nomogrammverfahrens nach Christow (1969) vorgenommen.

Zulässige Setzungen und Schadenskriterium: Je nach Art und Nutzung des Bauwerks muss ein zulässiges Maß an Gesamtsetzung festgelegt werden. Entscheidender ist jedoch das Maß der zulässigen Setzungsdifferenz. Die Setzungsdifferenz über die Länge eines Gebäudes ergibt die Winkelverdrehung und berechnet sich wie folgt:

$$\text{Winkelverdrehung} = \frac{\Delta s}{l}$$

Als Vergleichsmaß für das Auftreten von Risschäden wird die statistisch ermittelte Schadensgrenze für Winkelverdrehungen von 1/300 angegeben. Mit einer 1,5-fachen Sicherheit erhält man die Schadensgrenze von 1/500. Wird somit als Schadenskriterium eine Winkelverdrehung von < 1/500 eingehalten, so sind

keine Risse an den im Einzugsgebiet des Brunnens liegenden Gebäuden zu erwarten (nach Rybicki 1978 und Schultze 1980).

4 Räumliche Abgrenzung, Annahmen und Eingangsgrößen

Räumliche Abgrenzung

Die bewertungsrelevanten Flurstücke liegen südlich des Baufelds für die Häuser 5 & 7 (Abbildung 1).

Die Setzungsberechnungen wurden für die zwei zu den Brunnen nächstgelegenen Gebäude durchgeführt, die in nachfolgender Abbildung dargestellt sind und mit dem Landratsamt im Vorfeld abgestimmt wurden..

Die Gebäude können als repräsentativ betrachtet werden. D. h., sind für diese Gebäude keine Risse zu erwarten, gilt dies auch für die weiter entfernten Gebäude.

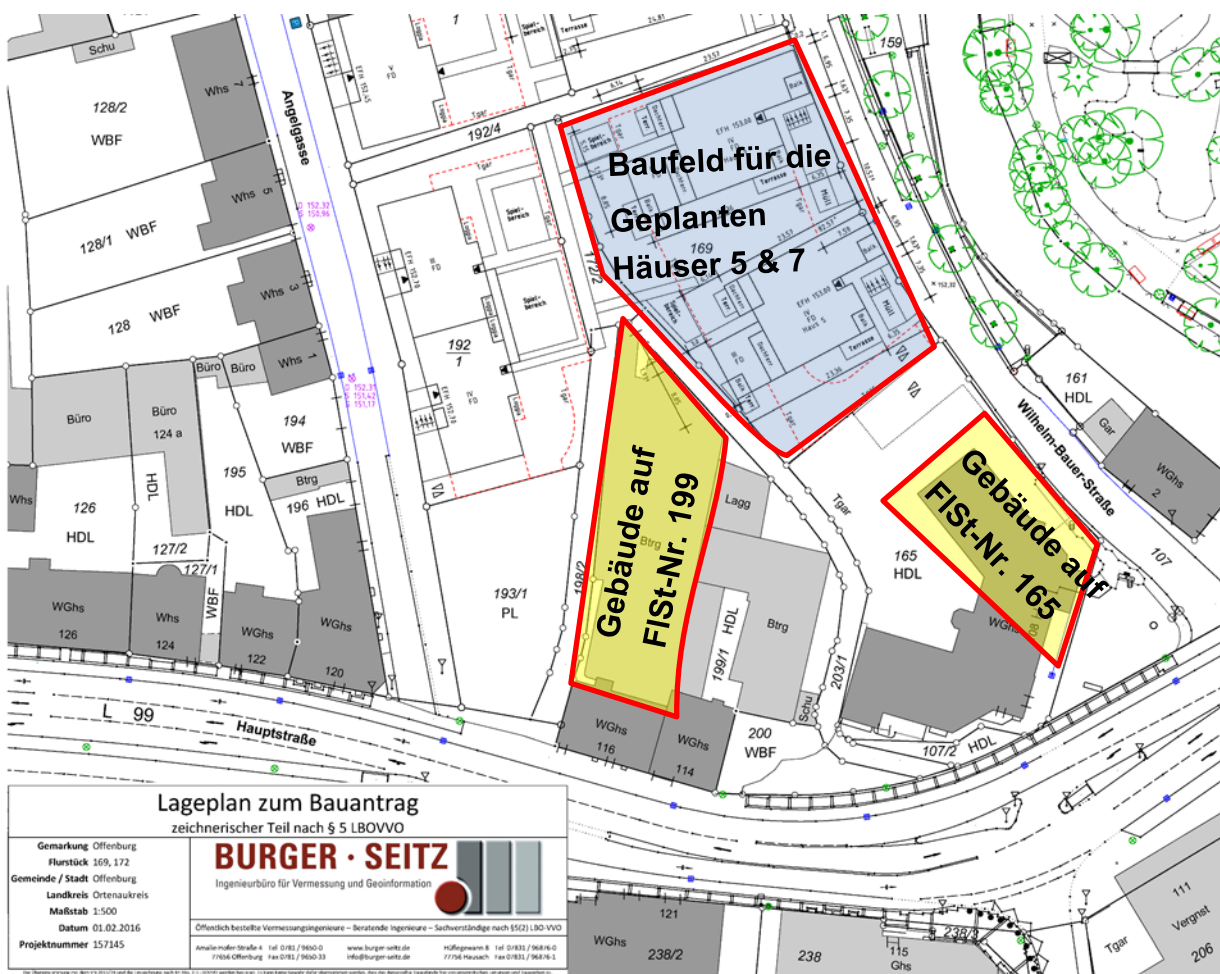


Abbildung 1: Auszug aus dem Lageplan zum Bauantrag [3] mit der Markierung der Gebäude, für die Setzungsberechnungen durchgeführt wurden (Gebäude auf Flurstück FlSt-Nr. 199/1 und auf FlSt-Nr. 165).

Geologisches Profil und Grundwassersituation

Zur Abschätzung von möglichen Setzungen kann das Bodenprofil 1340 C, Schurf S1 aus dem Baugrundgutachten vom Institut für angewandte Geologie, ifag 13400615 C, Bericht vom 22.09.2016 [1] herangezogen werden.

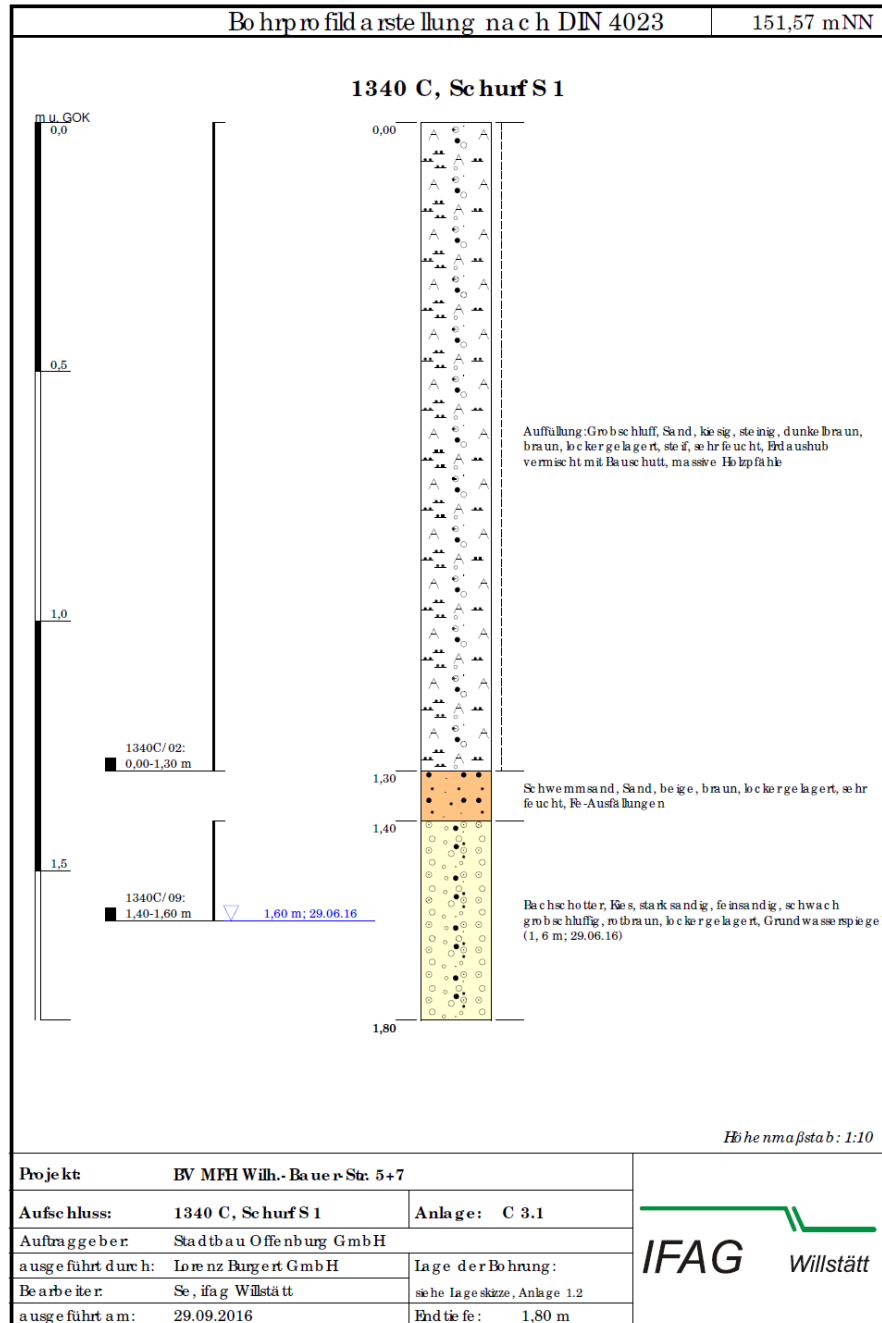


Abbildung 2: Bohrprofil 1340 C, Schurf S1 im südlichen Bereich des Baufeldes der Gebäude 5 + 7.

Für die Setzungsberechnungen sind aus gutachterlicher Sicht die anstehenden Sande und Kiese des oberen Kieslagers ab einer Tiefe von 1,40 m u. GOK relevant.

Die Kiese und Sande, die unter der Auffüllung und unter den Schwemmsanden folgen, sind erfahrungsgemäß locker bis mitteldicht gelagert. Hier kann eine mittlere Steifeziffer von mindestens $E_s \geq 50$ [MN/m²] angesetzt werden.

Grundwasserstände: Quantitative, statistisch abgesicherte Angaben relevanten niedrigeren Grundwasserspiegel sind nicht möglich. Nach unserer Kenntnis und nach Abfrage beim Landratsamt Ortenaukreis in Offenburg existieren keine amtlichen Grundwassermessstellen mit langjährigen Ganglinienaufzeichnungen in mittelbarer Umgebung des Baufeldes.

Nach der hydrologischen Karte Baden-Württemberg, Bereich Bühl-Offenburg, liegt die Grundwasseroberfläche bei mittleren Wasserständen (MW 1969) im Untersuchungsgebiet in etwa bei 149,00 m ü. NN.

Erfahrungsgemäß kann der Niedrigwasserstand mit rund 0,5 – 1,0 m unter dem mittleren Grundwasserstand angesetzt werden.

Der angesetzte Niedrigwasserstand wird mit 148,25 m ü NN angegeben.

Damit liegt das Absenkniveau von 148,00 m ü NN rund 25 cm unter dem angesetzten Niedrigwasserstand.

Hinweis: Der angesetzte Niedrigwasserstand 148,25 ist lediglich eine Abschätzung und als Näherung zu verstehen. Aus hydrogeologischer Sicht scheint ein saisonaler Niedrigwasserstand von 148,00 wahrscheinlich.

Bei der Berechnung von Setzungserscheinungen wird die Differenz zwischen Niedrigwasserstand und maximaler Absenkung, i. d. R. ein Wasserstand unter dem Niedrigwasserstand, berücksichtigt.

Nachfolgende Tabelle führt den Wasserstand im Bauzustand und den für die Setzungsberechnungen angesetzte Wasserstand auf.

Tabelle 1: Angesetzte Wasserstände

Wasserstand		
Bauwasserstand	[m ü. NN]	149,50
Ange-setzter Wasserstand für die Setzungsberechnungen (Zielwasserstand in Baugrube)	[m ü. NN]	148,00

Die Absenkungsbeträge im Bereich der angrenzenden Gebäude liegen beim nächstgelegenen Gebäude bei maximal 1,80 m u GOK (i. e. 147,70 m + NN).

Der angesetzte Niedrigwasserstand wird hier um rund 55 cm unterschritten.

Der Durchlässigkeitsbeiwert der Sande und Kiese wird mit $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $k_f = 5 \cdot 10^{-3}$ m/s angegeben.

5 Ergebnisse

Nachfolgende Tabelle listet die Eingangsdaten und die Ergebnisse auf. Die Nomogramme, die Angaben zugrunde liegen, sind in Anlage 3 aufgeführt.

Tabelle 2: Zusammenfassung der Ergebnisse

Wasserstand		Gebäude Flst-Nr: 199/1	Gebäude Flst-Nr: 165
Bauwasserstand	[m ü. NN]	149,50	149,50
Angesetzter Niedrigwasserstand	[m ü. NN]	148,25	148,25
Absenkung an nächstgelegener Ecke	[m]	1,80	1,53
Absenkung an entferntester Ecke	[m]	1,25	1,25
Setzung infolge Grundwasserabsenkung (nächste/entfernte Ecke)	[m]	0,0034 / 0,0024	0,0032 / 0,0024
Länge des Gebäudes	[m]	45	17
Quotient zulässig	[-]	< 0,002	< 0,002
Quotient berechnet	[-]	0,00002	0,000047
Schadenskriterium eingehalten	[-]	ja	ja

Die durchgeführten Setzungsberechnungen ergaben selbst für die zum Brunnen nächstgelegenen Gebäude sehr geringe Setzungsbeträge, so dass das Schadenskriterium für die Winkelverdrehung $\Delta s/l < 1/500$ eingehalten wurde.

Aus diesem Grunde sind u. E. an der angrenzenden Bebauung während der Durchführung der Grundwasserabsenkung keine Rissbildungen an den Gebäuden durch die eventuell entstehenden Setzungen zu erwarten.

Es wird an der Stelle darauf hingewiesen, dass aufgrund fehlender Zeitreihen zu den Grundwasserständen eine Worst-Case-Betrachtung vorgenommen wurde. D. h. es wurde der volle Absenkungsbetrag bei den Setzungsberechnungen in Ansatz gebracht.

Da der Absenkungsbetrag unter den saisonalen Niedrigwasserstand bei der Wasserhaltungsmaßnahme deutlich geringer ist, fallen die tatsächlichen Setzungen ebenfalls geringer aus.

Erfahrungsgemäß weisen die Kinzigsschotter eine Korn-zu-Korn-Abstützung auf, so dass sich Setzungen nur in geringstem Maße, wenn überhaupt einstellen.

Bei Fragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen



Dr. Jochen Klinger
IFAG GmbH
Institut für angewandte Geologie

Anlagen

Anlage 1: Lageplan mit Baufeld und angrenzender Bebauung

Anlage 2: Lageskizze, Schnitt, repräsentatives Bohrprofil

Anlage 3: Simulationsergebnisse

Anlage 4-1: Nomogramm Flurstück 199/1

Anlage 4-2: Nomogramm Flurstück 165

Anlage 5: Schnitt geplantes Gebäude, Grundwasserstände

Anlage 2: Lageskizze, Schnitt, repräsentatives Bohrprofil

Übersichtslageplan mit Lage der Schurfpunkte (siehe Gutachtenifag 13400615 C, 22.09.2016)

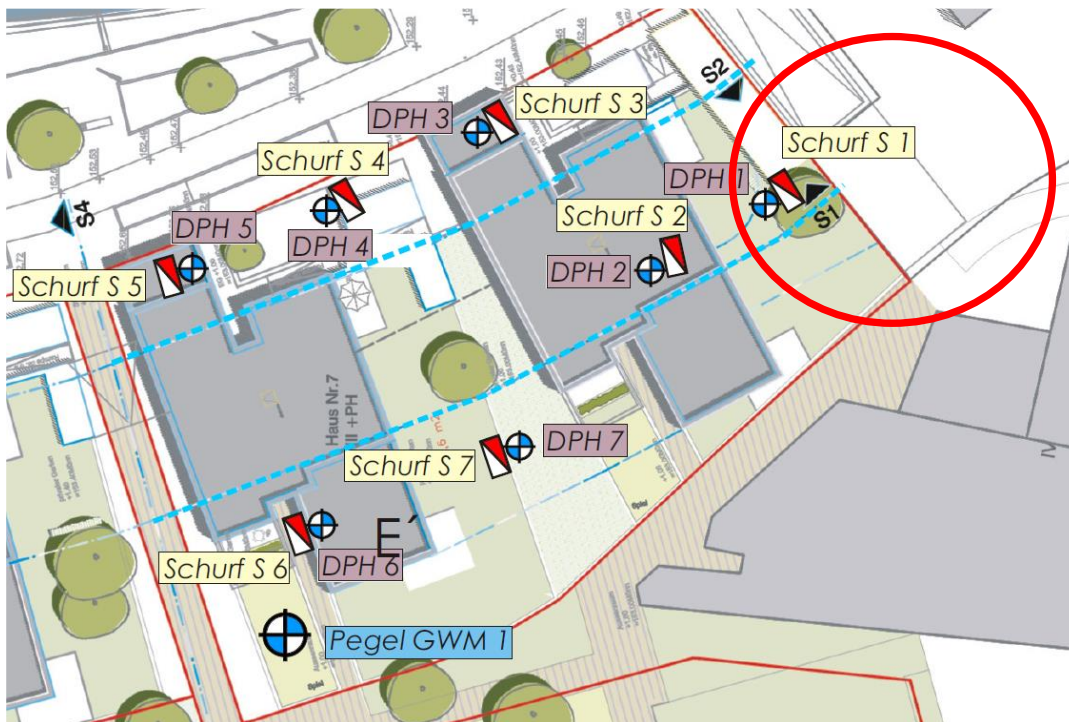


Abbildung 4: Baufeld der Gebäude 5 + 7, mit Lage der Erkundungspunkte; repräsentativ: hier Schurf S1

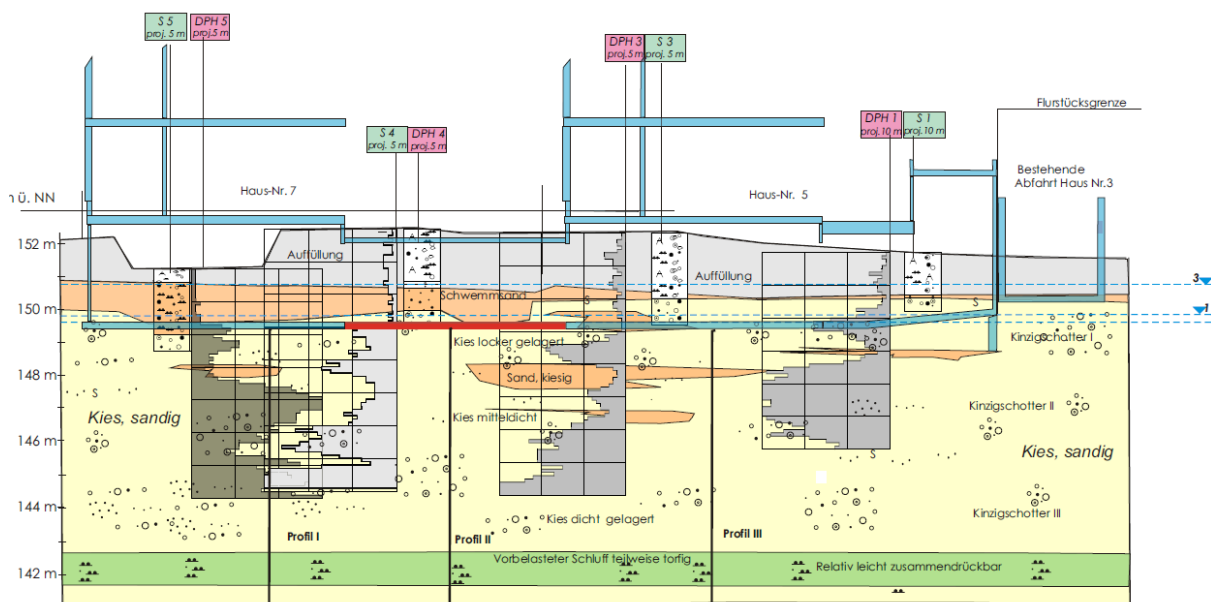


Abbildung 5: Schnitt durch Baugrund, Auszug aus [3]

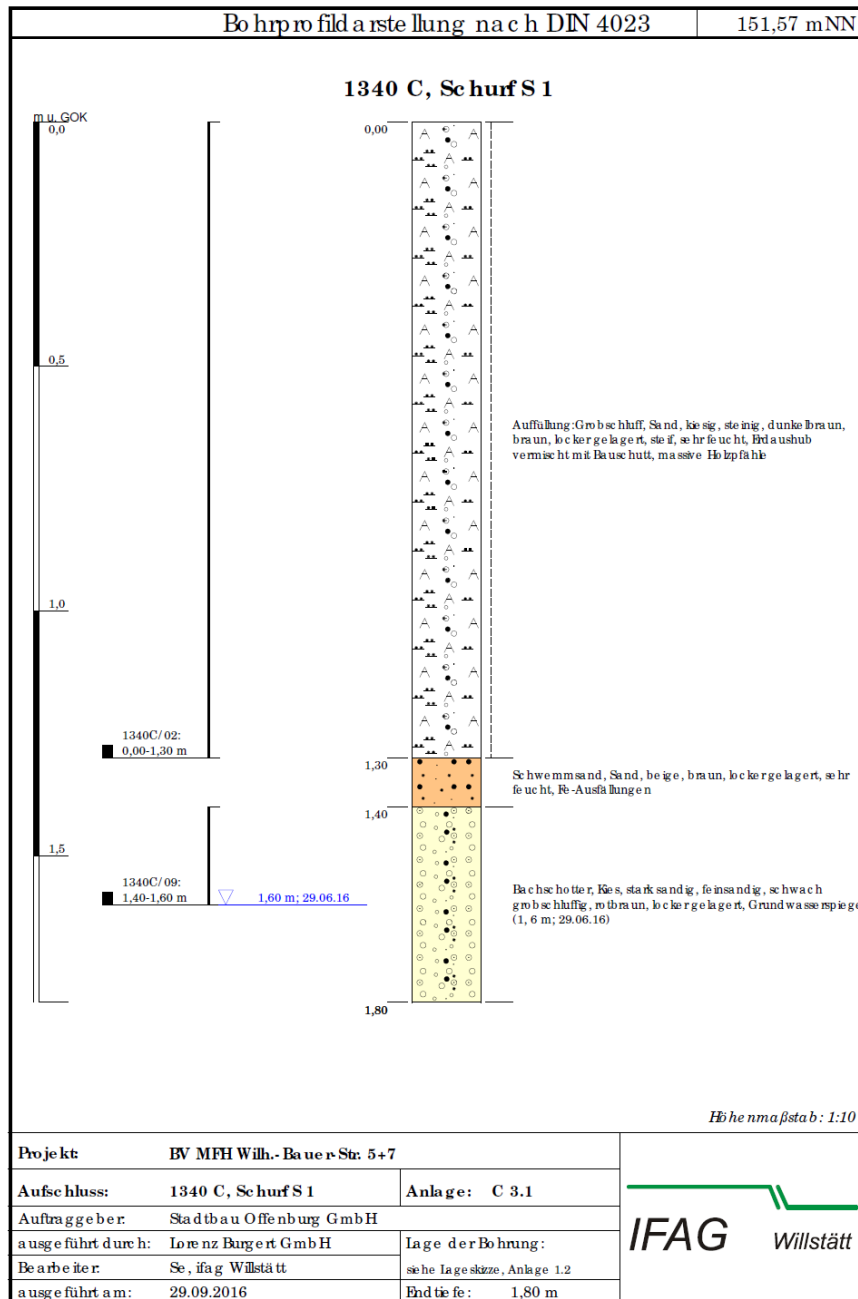
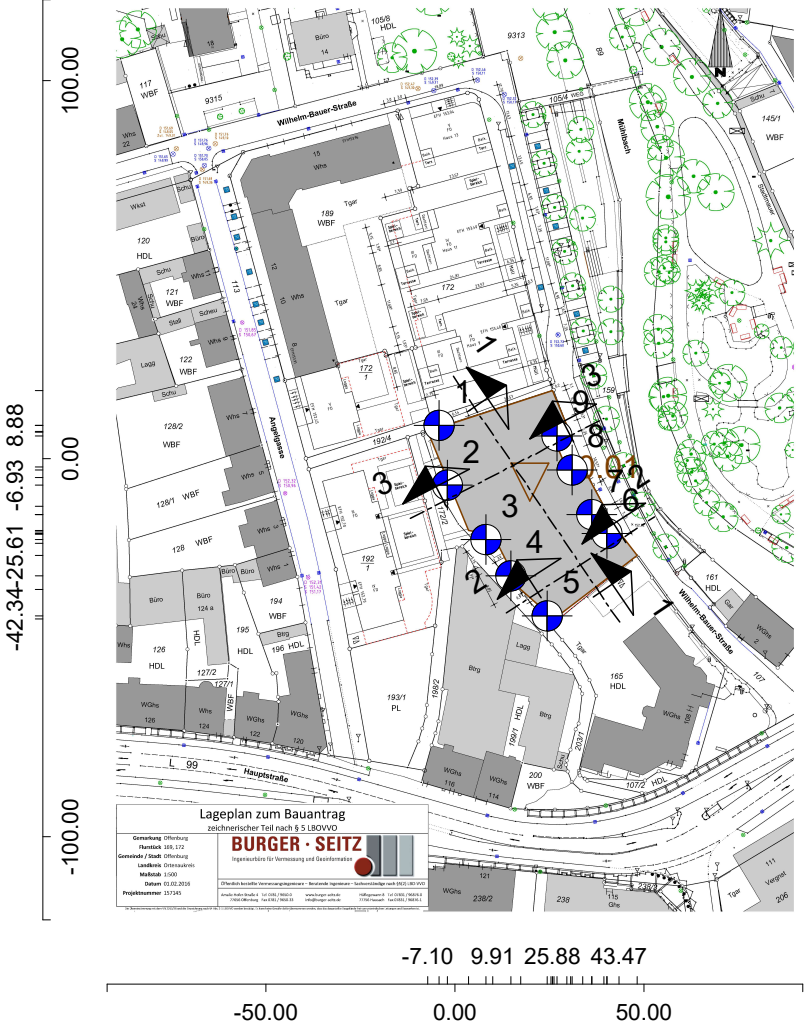
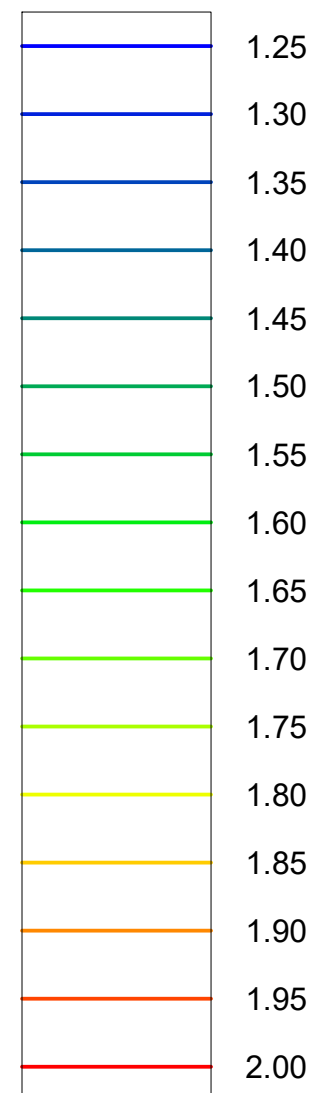


Abbildung 6: Repräsentatives Bohrprofil [3], das dem Modellaufbau zugrunde gelegt wurde.





**Setzungen aus Grundwasserabsenkung
CHRISTOW, 1969
Haltungsabschnitt 1**

Projekt:
Neubau im Mühlbach
Karree, Haus 5+7,
Wilhelm-Bauer-Straße,
Offenburg

Setzungsabschätzung nach Christow; Gebäude Flurstück 199/1:

Eingangsparameter:

Aquifermächtigkeit z_{gr} [m]

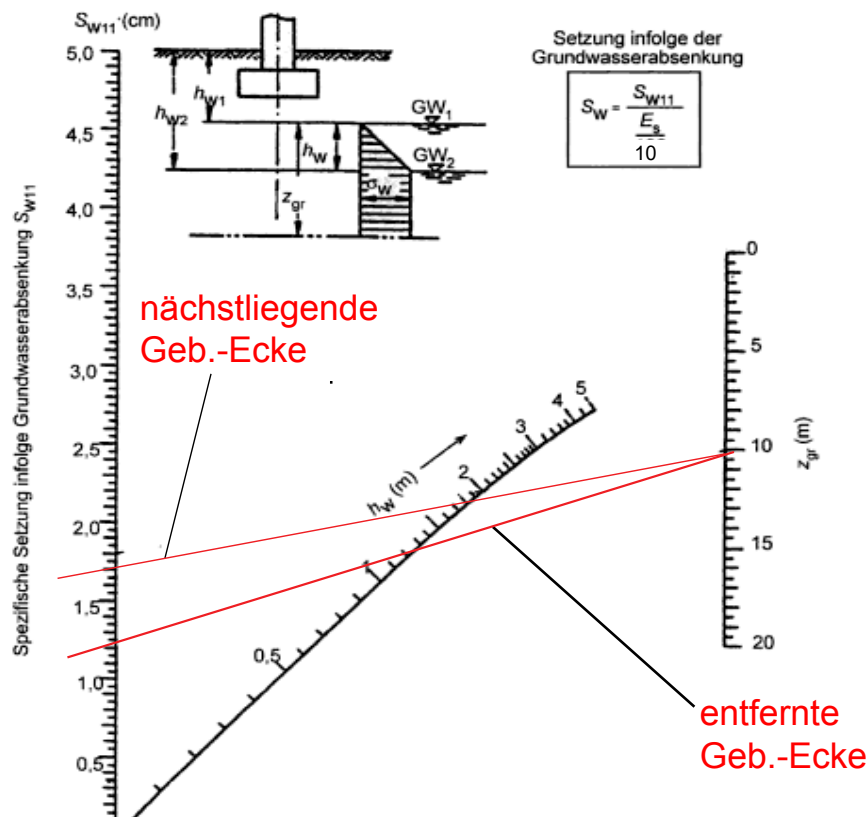
10

Absenkung h_w [m]

1,8 / 1,25

Baugrundsteifigkeit E_s [mN/m²]

50



spezifische Setzung s_{w11} [cm]

1,7 / 1,2

Setzung infolge Grundwasserabsenkung s_w [cm]

0,34 / 0,24

**Setzungen aus Grundwasserabsenkung
CHRISTOW, 1969
Haltungsabschnitt 1**

Projekt:
Neubau im Mühlbach
Karree, Haus 5+7,
Wilhelm-Bauer-Straße,
Offenburg

Setzungsabschätzung nach Christow; Gebäude Flurstück 165:

Eingangsparameter:

Aquifermächtigkeit z_{gr} [m]

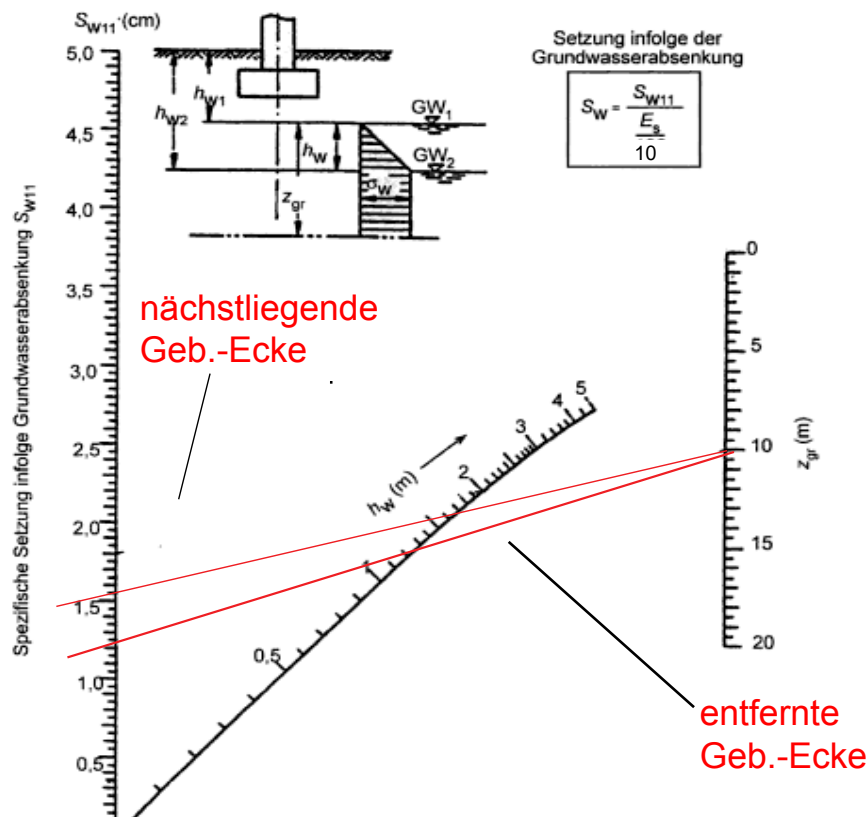
10

Absenkung h_w [m]

1,53 / 1,25

Baugrundsteifigkeit E_s [mN/m²]

50



spezifische Setzung s_{w11} [cm]

1,6 / 1,2

Setzung infolge Grundwasserabsenkung s_w [cm]

0,32 / 0,24

