



**Bebauung Brückenstraße
Flur-Nr. 1646, Gemarkung Ebenhausen
85107 Baar-Ebenhausen**

Geotechnischer Untersuchungsbericht

Auftraggeber	KSPI Immobilien GmbH Friedrichshofener Str. 6-10 85049 Ingolstadt
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Fritz Geyer
Datum	30.11.2020
Gutachten-Nr.	2074-BG1
Verteiler	KSPI über Novak + Thaler Architekten GmbH
Dieser Bericht enthält	33 Seiten und 8 Anlagen.

Inhaltsverzeichnis	Seite
Zusammenfassung	3
1. Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2. Projektbeschreibung	4
3. Baugrunduntersuchungen	5
4. Baugrundverhältnisse	6
4.1 Hydrogeologischer Überblick	6
4.2 Schichtenfolge	7
4.3 Grund- und Oberflächenwasserverhältnisse	10
4.4 Betonaggressivität	12
5. Schadstoffuntersuchungen	12
5.1 Grundwasser	12
5.2 Boden - Abfallrechtliche Beurteilung	13
5.3 Bodenschutzrechtliche Beurteilung	15
5.3.1 Boden-Grundwasser	15
5.3.2 Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze	17
6. Bodenklassifizierung und bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden	19
7. Bodenkennwerte	21
8. Erdbebenzone	21
9. Frosteinwirkung	21
10. Baugrundsituation, Geotechnische Kategorie	22
11. Folgerungen für die Baumaßnahme	22
11.1 Hochwasserangepasste Bauweise	22
11.2 Ausführung Untergeschoß	22
11.3 Gründung	23
11.4 Wasserhaltung und Baugrube	24
11.4.1 Zusätzliche Voruntersuchungen	25
11.4.2 Geschlossene Wasserhaltung	25
11.4.3 Wasserdichte Baugrube	25
11.4.4 Hinweise zur Planung und Ausführung	26
11.5 Hinterfüllungen	27
11.6 Versickerung von Niederschlagswasser	27
11.7 Bodenaushub, Entsorgung/Verwertung	29
11.8 Massen- und Kostenschätzung Entsorgung	30
12. Schlussbemerkungen	31
Projektunterlagen / Literatur / Normen / Richtlinien	32

Anlagenverzeichnis	Anlage
Lagepläne	1
Schnitt	2
Bohrprofile	3
Rammdiagramme	4
Bodenmechanische Laborversuche	5
Laborprüfbericht Betonaggressivität	6
Laborprüfbericht Schadstoffanalytik Wasser	7
Laborprüfberichte Schadstoffanalytik Boden	8

Zusammenfassung

Auf Grundstück Flur-Nr. 1646 an der Brückenstraße in Baar-Ebenhausen ist der Neubau von vier 3-geschossigen Gebäuden mit gemeinsamer Tiefgarage geplant. Hierzu wurden im November 2020 Baugrund- und Altlastenuntersuchungen durchgeführt.

Insgesamt liegt ein einheitlicher Untergrundaufbau vor mit mäßig bis gering tragfähigen Auffüllungen und Decklehmen über sehr gut tragfähigen, nur gering kompressiblen Quartärkiesen. Mit Grundwasser ist im Regelfall in 1,5 m Tiefe über Gründungsniveau, im Hochwasserfall ist mit Grundwasseranstiegen bis GOK bzw. partiellen mit Überschwemmungen zu rechnen.

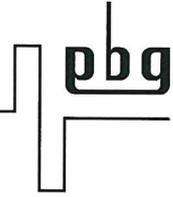
Die Auffüllungen und der Decklehm sind schadstoffbelastet mit Zuordnungsklasse Z 1.2 nach Eckpunktepapier, Teilbereiche auch stärker mit DK 0 - DK I nach Deponieverordnung. Hinweise auf eine erhebliche Grundwasserbelastung liegen vor.

Der Gebäudekomplex ist wasserdicht und aufschwimmsicher auszuführen. Die Gründung liegt größtenteils in den gut tragfähigen Kiessanden und kann mittels biegesteifer Bodenplatte direkt auf diese erfolgen. Bereichsweise sind Bodenaustauschmaßnahmen der Decklehme erforderlich.

Zur Planung und Bemessung der Baugrube, der Wasserhaltung und der Bauwasserabreinigung sind weitere Baugrunduntersuchungen mittels verrohrter Rammkernbohrungen mit Pumpversuchen und Schadstoffbeprobung erforderlich. In Abhängigkeit von deren Ergebnis kann die Baugrube im Schutz einer geschlossenen Wasserhaltung (Ableitung in die Paar wird hier vorausgesetzt) oder wasserdicht mittels umlaufender Spundwand ausgeführt werden.

Für die Entsorgung von schadstoffbelasteten Böden werden die Kosten grob mit 366 - 478 T€ netto abgeschätzt.

Es besteht der begründete Verdacht auf eine schädliche Bodenveränderung i.S.d. BBodSchV, eine erhebliche Grundwasserbeeinträchtigung kann nicht ausgeschlossen werden. Bei einer mittel- bis langfristigen Beibehaltung des Ist-Zustandes sollten deshalb in Abstimmung mit dem Umweltamt des Landkreises und dem Wasserwirtschaftsamt weitere Detailuntersuchungen mittels Bodenaufschlüssen zur Rasterverengung, Eluatanalysen sowie gezielte Grundwasseruntersuchungen durchgeführt werden.



1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Auf Grundstück Brückenstraße, Flur-Nr. 1646 in Baar-Ebenhausen ist der Neubau eines 3-geschossigen Gebäudes geplant. Das *Geotechnische Büro Geyer gbg* wurde mit Datum vom 26.10.2020 beauftragt, für dieses Bauvorhaben die Baugrunderkundung durchzuführen und ein Baugrund- und Gründungsgutachten zu erstellen (Geotechnischer Untersuchungsbericht nach DIN EN 1997-1). Grundlage des Auftrages ist die vorliegende Konzeptplanung [1].

Bestandteil des Auftrags sind im Wesentlichen:

- Durchführung der Baugrunderkundung
- Auswerten und Darstellen der Baugrunderkundungen sowie der Labor- und Feldversuche
- Abschätzen des Schwankungsbereiches von Wasserständen im Boden; Festlegung von Bemessungswasserständen für Bau- und Endzustand
- Baugrundbeurteilung; Festlegen der Bodenkennwerte
- Vorschlag für die Gründung mit Angabe der zulässigen Bodenpressungen in Abhängigkeit von den Fundamentabmessungen, gegebenenfalls mit Angaben zur Bemessung der Pfahlgründung
- Angabe Bettungsmodul
- Angabe der zu erwartenden Setzungen
- Hinweise zur Herstellung und Trockenhaltung der Baugrube und des Bauwerks sowie zur Auswirkung der Baumaßnahme auf Nachbarbauwerke
- Hinweise zur Versickerung von Niederschlagswasser
- Abfallrechtliche und bodenschutzrechtliche Beurteilung von Bodenschadstoffen / Abfalldeklaration

2. Projektbeschreibung

Das Baufeld liegt zurückversetzt nördlich der Brückenstraße zwischen der Freiwilligen Feuerwehr im Osten (Brückenstraße 15) und aufgelockerter EFH-Bebauung im Westen an der Weiherstraße. Das Gelände ist insgesamt eben bei ± 372 mNN und aktuell ungenutztes Grünland. Aus Luftbildern in Google Earth ist zu erkennen, dass es früher zur Zwischenlagerung von Bodenmaterial genutzt wurde.

Geplant sind vier 3-geschossige Baukörper E+II, die mit einer gemeinsamen Tiefgarage ca. 70 x 35 m unterbaut werden. In Teilbereichen ist eine Grenzbebauung vorgesehen.

Absoluthöhen des Bauwerks liegen noch nicht vor, nach aktuellem Systemschnitt [1] liegt OKF Erdgeschoss auf Höhe Bestandsgelände. Für die weitere Bearbeitung wird deshalb vorerst von folgenden Bauhöhen ausgegangen, die im weiteren Planungsverlauf zu prüfen sind:

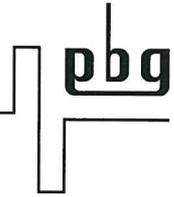
OKF Erdgeschoss = Bauwerksnull	± 0,00 = 372,2 mNN (angenommen)
OKF Untergeschoss	- 2,75 = 369,45 mNN

3. Baugrunduntersuchungen

Im November 2020 wurden zur Baugrunderkundung folgende Untersuchungen durchgeführt:

Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1 (Anlage 2, 3)	Anzahl	6 Stück, BS 1 - 6
	Tiefe	BS 1 + 3: je 13,0 m BS 2, 4 - 6: je 8,0 m
	Bohrdurchmesser	60/50/36 mm
	Bodenproben	27 Stück (gestört, PE-Beutel)
	Wasserproben	1 Stück (BS 5) Pumpprobe aus unverrohrtem Bohrloch ohne Filtration
Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2 (Anlage 2, 4)	Anzahl	3 Stück, DPH 1, 4, 5
	Sondenart	Schwere Rammsonde DPH
	Masse Rammbar	50 kg
	Spitzenquerschnitt	15 cm ²
Bodenmechanische Laborversuche (Anlage 5)	Tiefe	DPH 1: 13,0 m DPH 4 + 5: je 8,0 m
	3 Stück	Nasssiebungen DIN EN ISO 17892-4
	2 Stück	Wassergehalt DIN 18 121
	2 Stück	Konsistenzbestimmung DIN 18 122
Chemische Analysen Wasser (Anlage 6 + 7)	2 Stück	Glühverlust DIN 18 128
	1 Stück	Betonaggressivität DIN 4030
Chemische Analysen Boden (Anlage 8)	1 Stück	MKW, PAK, Metalle (8)
	1 Stück	Vorsorgeparameter BBodSchV Tab.2. 4.1/2
	3 Stück	Eckpunktepapier, Anlage 2+3
	2 Stück	MKW, PAK, Metalle (8) in Feinfraktion

Die Baugrundaufschlüsse wurden nach Lage auf örtliche Bezugspunkte eingemessen und sind im Lageplan Anlage 1.2 positionsgerecht dargestellt. Als Höhenbezug für das Nivellement diene Kanalschachtdeckel 6285 in der östlichen Zufahrtstraße mit einer Höhe von 372,01 mNN (lt. Kanallageplan ABV Ingolstadt Süd).



Die Beurteilung des Bohrgutes erfolgte neben o.g. Laborversuche mittels augenscheinlicher Bodenansprache sowie manueller und visueller Feldversuche. Dadurch konnten die bei den Aufschlussarbeiten angetroffenen Bodenschichten den Bodengruppen der DIN 18 196 für den vorgesehenen Zweck ausreichend genau zugeordnet werden. Die verbleibenden Bodenproben sind für einen Zeitraum von 3 Monaten rückgestellt und können für weitere Untersuchungen verwendet werden.

4. Baugrundverhältnisse

4.1 Hydrogeologischer Überblick

Baar-Ebenhausen liegt auf dem Mündungsschwemmfächer der Paar in das Donautal, dass mit weiten Schotterebenen bis über Ingolstadt reicht. Südlich des Ortsgebietes beginnt das kupierte Gelände des "Tertiären Hügellandes". Die Paar fließt in kanalisiertem Flußbett nur etwa 100 m östlich des Bauvorhabens nach Norden.

Nach den vorliegenden hydrogeologischen Kartenwerken [2 - 4] sind auf dem Baufeld und im weiteren Umfeld holozäne Flußsande über würmeiszeitlichen Flußschottern zu erwarten. Deren Basis in ca. 10 - 15 m Tiefe bilden tonig/sandige Wechselfolgen der tertiären Oberen Süßwassermolasse.

Die quartären Sande und Kiessande sind grundwasserführend. Mit Grundwasser ist bereits oberflächennah zu rechnen bei einer Fließrichtung \pm parallel zur Paar. Dem wasserwirtschaftlichen Kartenviewer [3] ist für den Baustandort eine Grundwasserhöhe von etwa 370,5 mNN bei Mittelwasser zu entnehmen (Anlage 1.1).

Das Baugelände liegt außerhalb des festgesetzten Überschwemmungsgebietes der Paar bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis HQ_{100} [4, 6]. Bei einem extremen Hochwasserereignis HQ_{extrem} , definiert mit der 1,5-fachen Abflussmenge eines HQ_{100} -Ereignisses muss jedoch mit Überschwemmungen des Grundstücks gerechnet werden. Dem Umweltatlas [4] ist für solch ein Ereignis eine Überschwemmungshöhe von 0 - 0,5 m über Gelände zu entnehmen (Anlage 1.1).

Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiete werden von der Baumaßnahme nicht tangiert.

Nach unbestätigten Auskünften von Anwohnern soll sich auf dem Grundstück früher ein Weiher befunden haben, worauf auch der Name der westlich gelegenen "Weiherstraße" hinweist. In Google Earth (früheste Befliegung 2001) findet sich hierzu kein Hinweis, weitere historische Bilder wurden nicht ausgewertet.

4.2 Schichtenfolge

Details zu den erkundeten Bodenschichten sind den Bohr-/Rammprofilen in Anlage 2 -4, die jeweiligen Unterkanten und Mächtigkeiten der Schichtpakete an den Aufschlusspunkten der folgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Aufschluss			BS/DPH 1	BS 2	BS 3	BS/DPH 4	BS/DPH 5	BS 6
Ansatzhöhe		[mNN]	372,00	371,97	372,24	372,22	372,29	372,24
Endtiefe		[m u.GOK]	13,00	8,00	13,00	8,00	8,00	8,00
		[mNN]	359,00	363,97	359,24	364,22	364,29	364,24
Mutterboden	UK	[m]	0,30	0,40	0,40	0,30	0,40	0,30
Auffüllung	UK	[m u.GOK]	3,00	1,00	1,20	1,10	1,60	2,00
		[mNN]	369,00	370,97	371,04	371,12	370,69	370,24
	M	[m]	2,70	0,60	0,80	0,80	1,20	1,70
Decklehme	UK	[m u.GOK]	4,70	2,30	2,50	2,50	2,80	3,50
		[mNN]	367,30	369,67	369,74	369,72	369,49	368,74
	M	[m]	1,70	1,30	1,30	1,40	1,20	1,50
Kiessande	eM	[m]	8,80	5,70	10,50	5,50	5,20	4,50
Grundwasser 11.11.20		[m u.GOK]	1,30	1,60	1,80	1,60	1,90	1,80
		[mNN]	370,70	370,37	370,44	370,62	370,39	370,44

UK = Unterkante
OK = Oberkante
M = Mächtigkeit

n.f. = nicht festgestellt n.e. = nicht erreicht
eM = erbohrte Mächtigkeit

Tabelle 1: Kennzeichnende Aufschlussdaten

Mutterboden

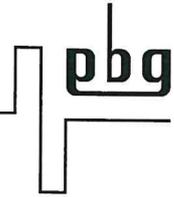
Einheitlich mit 0,3 - 0,4 m Mächtigkeit steht eine Mutterbodenauflage aus schwach humosen bis humosen sandigen Schluffen mit geringen Kiesbeimengungen an. Sensorisch ist das Material unauffällig, nur in BS 6 wurden vereinzelt Ziegelbruchstücke gefunden.

Auffüllungen

Das gesamte Gelände ist künstlich angeschüttet, die Unterkante der Anschüttung wurde bei 1,0 - 3,0 m unter Gelände erbohrt. Aufgeschlossen wurden schwach bis stark schluffige Kiese und Sande, die in den Bohrungen 1, 4 - 6 weder sensorische Auffälligkeiten noch Fremdbeimengungen aufweisen.

In der Auffüllung Bohrung 3 wurden Ziegelbruchstücke gefunden, die schwarz verfärbte Auffüllung der Bohrung 2 wies Ziegel- und Schwarzdeckenbruch auf und zudem einen starken Teerölgeruch.

Nach Bohrfortschritt und Rammwiderstand ist für die Auffüllungen von einer uneinheitlichen Lagerungsdichte locker bis dicht auszugehen.



Decklehme

Mit einer \pm einheitlichen Mächtigkeit von 1,2 - 1,7 m folgen sandige, schwach kiesige Tone mit geringen organischen Beimengungen. Ihre Konsistenz wurde vor Ort mit weich bis steif beschrieben, was mit zwei Konsistenzbestimmungen bestätigt wurde (Konsistenzzahl $I_c = 0,73/0,98$). Der Organikanteil wurde mittels Glühverlust mit $V_{gl} = 2,0 / 3,7$ Gew% ermittelt.

Genetisch handelt es sich sehr wahrscheinlich um die Basis des hier ehemals existierenden Weihers. Allerdings wurde in Bohrung BS 1 ein Gummirest gefunden, weshalb nicht auszuschließen ist, dass es sich möglicherweise auch um künstlich angeschüttetes Material handelt. Bodenmechanisch handelt es sich um leicht- bis ausgeprägt plastische Tone der Bodengruppen TL, TM, TA nach DIN 18 196.

Kiessande

Bis zur jeweiligen Aufschlussendtiefe von 8,0 bzw. 13,0 m folgen die Kiessande der quartären Niederterrasse. Nur in BS 6 tritt noch mit 0,5 m ein geringmächtiger Rest von Schwemmsanden auf.

Nach drei ausgeführten Kornverteilungsanalysen handelt es sich um weit bis sehr weit gestufte Kiessande im Körnungsbereich Mittelsand bis Mittelkies mit einer Fehlkörnung im Grobsandbereich (intermittierend gestufte Kiessande Bodengruppe SI, GI nach DIN 18 196). Der Feinkornanteil $< 0,063$ mm wurde jeweils unter 5 Gew% festgestellt.

Aus den Körnungslinien Anlage 5 lassen sich Durchlässigkeiten k ermitteln, die erfahrungsgemäß für wassergesättigte Böden gelten. Im vorliegenden Fall wird die Methoden nach SEILER angewandt (in [45]). Die so ermittelten Werte haben nur orientierenden Charakter, da Effekte der Korneinregelung und Lagerungsdichte nicht berücksichtigt werden können.

Probe		BS 1-Bo4	BS 3-Bo3	BS 5-Bo3
Tiefe [m]	[m]	4,7 - 8,0 m	2,5 - 5,0 m	2,8 - 8,0 m
Bodenart		G, s*	S, G	G, S
Bodengruppe		GI	GI	GI
Durchlässigkeit k_{kv} nach SEILER	[m/s]	$3,3 \cdot 10^{-4}$	$5,1 \cdot 10^{-4}$	$3,2 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 2: Durchlässigkeiten aus Kornverteilungsanalysen

Anhand des Sondeneindringwiderstandes (Anzahl Schläge n_{10} je 10 cm Eindringung) der schweren Rammsondierungen DPH können Rückschlüsse auf die Lagerungsdichte der anstehenden Böden gezogen werden. Sie sind weiterhin ein Maß für das Auftreten von felshaftem Untergrund, der mit Rammsondierungen nicht durchteuft werden kann.

Schlagzahlen n_{10} über Grundwasser	Schlagzahlen n_{10} unter Grundwasser	Bezogene Lagerungsdichte I_D	Lagerung
Bodengruppe GW mit Ungleichförmigkeit $U > 6$			
3 - 7	< 3	0,15 - 0,35	locker
8 - 25	3 - 17	0,35 - 0,65	mitteldicht
> 26	> 18	> 0,65	dicht

gültig für Schlagzahlen $3 \leq n_{10} \leq 50$

Tabelle 3: Ableitung der Lagerungsdichte aus Schlagzahlen schwere Rammsonde DPH nach Anhang G der DIN EN 1997-2:2010 bzw. DIN 4094:2002

Die Kiessande liegen komplett unter Grundwasser. Gemäß dem Schlagzahlenverlauf n_{10} (Anlage 2, 4) sind die Kiessande in DPH 4 mitteldicht, in DPH 1 und 5 mitteldicht bis dicht gelagert.

Tertiär

An der Basis der Flußschotter sind tonig-sandige Wechsellagerungen der tertiären Oberen Süßwassermolasse zu erwarten. Diese wurden bei einer maximalen Aufschlussendtiefe von 13 m unter Gelände = 359 mNN nicht erreicht.

In umliegenden, im Umweltatlas dokumentierten Bohrungen wurde die Tertiäroberkante erreicht:

Bohrung-Nr.	Lage ca.	GOK	Endtiefe	Tertiäroberkante
7334EB015006	Jahnstr. 4 130 m SW	372 mNN	45 m	10,0 m 362,0 mNN
7334BG000329	Ebenhauser See 230 m SE	372 mNN	13 m	11,4 m 360,6 mNN
7334BG000522	Münchener Str. 33 350 m SW	373 mNN	87 m	12,0 m 361,0 mNN

Tabelle 4: Tertiäroberkante in umliegenden Bohrungen nach Umweltatlas

Insoweit kann davon ausgegangen werden, dass am Baustandort diese Schichtgrenze nicht weit unter 359 mNN zu erwarten ist, auch der plötzliche Anstieg der Schlagzahlen in DPH 1 in 12,6 m Tiefe weist darauf hin. Eine direkte Erkundung war nicht möglich, mit Kleinbohrverfahren war kein weiterer Bohrfortschritt zu erzielen



4.3 Grund- und Oberflächenwasserverhältnisse

Grundwasser wurde in den Bohrungen bei 1,3 - 1,8 m u.GOK = 370,7 - 370,4 mNN gemessen (Tabelle 1), wobei es sich verfahrensbedingt (Messung im unverrohrten Bohrloch) nicht um Ruhewasserstände handeln muss.

Die gemessenen Grundwasserhöhen stimmen gut mit den Daten der Hydrogeologischen Karten [2 - 4] überein, die für den Baubereich einen mittleren Grundwasserstand von 370,5 mNN annehmen bei Fließrichtung \pm parallel zum Talverlauf der Paar nach Norden (Anlage 1.1).

Zur Abschätzung der Grundwasserschwankung und Grenzzuständen kann auf die Pegelganglinien der Messstelle "Ebenhausen Neu 125" und "HWF BaEb 21" aus dem Datenangebot des Gewässerkundlichen Dienstes [7] zurückgegriffen werden (Abb. 1, Folgeseite). Die Lage der Messstellen sind im Übersichtslageplan Anlage 1.2 eingetragen.

	Ebenhausen Neu 125	HWF BaEB 21
Lage zum Bauvorhaben	ca. 220 m SW	ca. 150 m SE östlich der Paar
Beobachtungszeitraum	1944 - 2020	2002 - 2018
Höchster gemessener Wasserstand HHW / Datum	371,67 mNN 14.04.1994	371,87 mNN 04.06.2013
Mittelwasserstand über Messzeitraum MW	370,52 mNN	370,57 mNN
Niedrigster gemessener Wasserstand NNW / Datum	370,05 mNN 14.08.1967	370,07 mNN 17.09.2005
Grundwasserschwankung über Messzeitraum	1,17 m	1,80 m

Tabelle 5: Hauptwerte nahegelegener Grundwassermessstellen [7]

Für den Baubemessungswasserstand wird empfohlen, den höchsten in den Messstellen gemessenen Wasserstand 371,87 mNN zuzüglich einem Sicherheitszuschlag von 0,3 m anzusetzen, somit (gerundet):

$$\text{Baubemessungswasserstand HGW} = 372,2 \text{ mNN}$$

Dieser Wasserstand liegt im Bereich bzw. über der aktuellen Geländehöhe. Zur Planung und Bemessung bauzeitlicher Zustände wird empfohlen, von einem

$$\text{bauzeitlichem Bemessungswasserstand BGW} = 371,0 \text{ mNN}$$

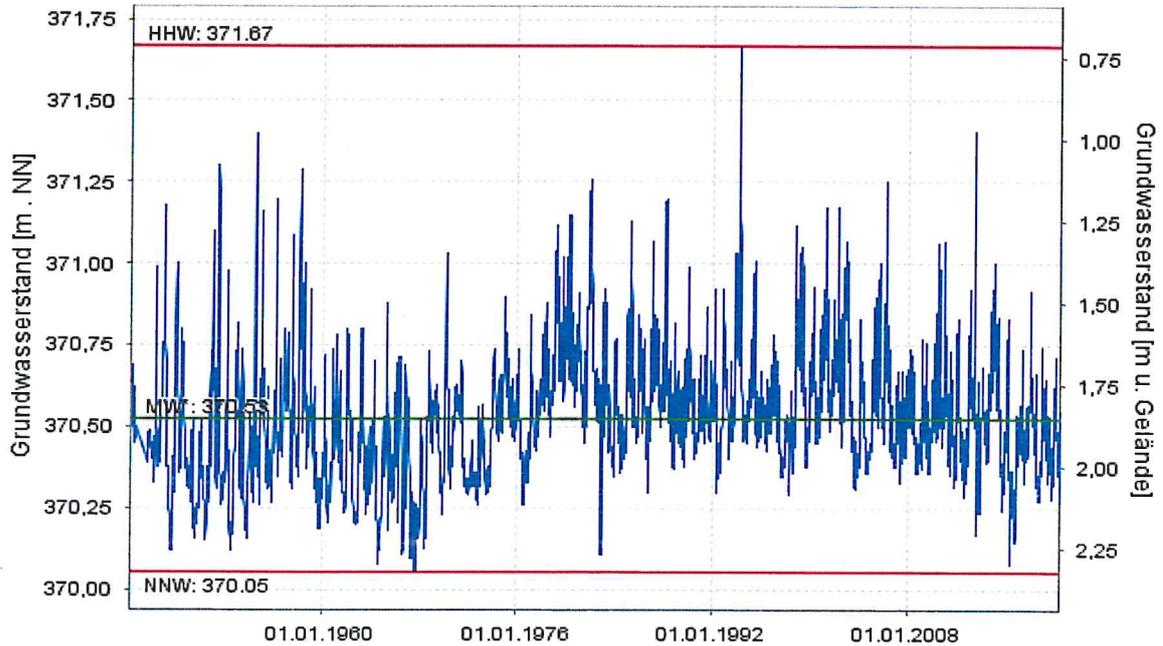
auszugehen.

Messstelle: EBENHAUSEN NEU 125

Nr: 11103

Grundwasserleiter: Niederterrasse

Zeitraum: Mai 1944 - Aug 2020



* Abflussjahr (1943-2019)
 erstellt: 26.11.2020

- Rohdaten -

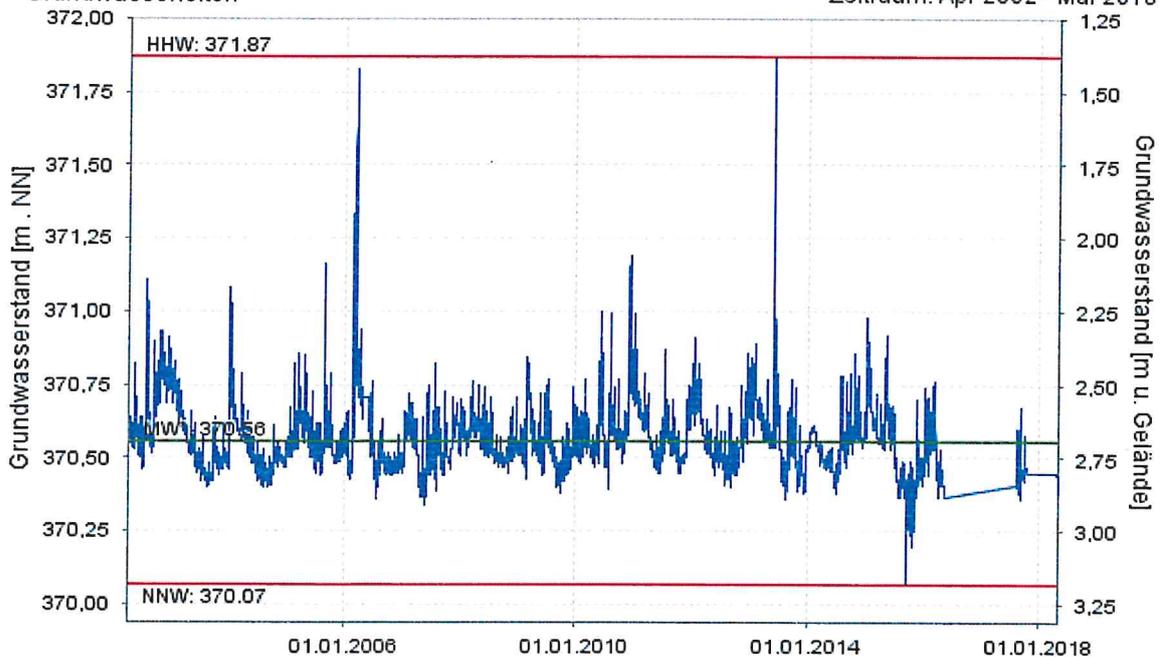
Quelle: www.lfu.bayern.de

Messstelle: BaEb21 HWF BAAR-EBENHAUSEN

Nr: 11186

Grundwasserleiter:

Zeitraum: Apr 2002 - Mai 2018



* Abflussjahr (2001-2017)
 erstellt: 26.11.2020

- Rohdaten -

Quelle: www.lfu.bayern.de

Abb. 1: Grundwasserganglinien nahegelegener Grundwassermessstellen [7]

4.4 Betonaggressivität

Aus Bohrung BS 5 wurde eine Wasserprobe zur Analytik auf Betonaggressivität entnommen. Nach dem Laborbefund Anlage 6 ist das geprüfte Wasser

nicht betonaggressiv nach DIN 4030.

5. Schadstoffuntersuchungen

Zur Beurteilung möglicher Schadstoffbelastungen und deren abfallrechtliche und bodenschutzrechtliche Konsequenzen wurden Bodenmisch- und -einzelproben sowie eine Grundwasserprobe auf Umweltschadstoffe analysiert.

5.1 Grundwasser

Die Wasserprobe aus Bohrung BS 5 wurde zusätzlich auf Schadstoffe analysiert (Laborprüfbericht Anlage 7). Bei Stoffgehalten über dem Stufe 1-Wert nach LfW-Merkblatt 3./8.1 [43] muss von einer erheblichen Grundwasserbeeinträchtigung ausgegangen werden. Werden die Stufe 2-Werte überschritten, werden i.d.R. Sanierungsmaßnahmen erforderlich.

		Stufenwerte LfW-Mbl. 3.8/1 Anh. 3, Tab. 4		BS5-WP1
		Stufe 1	Stufe 2	
Kohlenwasserstoffe	µg/l	200	1 000	430
PAK n. EPA	µg/l	0,2	2	8,3
Naphthalin	µg/l	2	8	0,07
Benzo(a)pyren	µg/l	0,01	0,1	0,8
Arsen	µg/l	10	40	< 5
Blei	µg/l	25	100	< 1
Cadmium	µg/l	5	20	< 1
Chrom (ges.)	µg/l	50	200	< 2
Kupfer	µg/l	50	200	< 2
Nickel	µg/l	50	200	3,1
Quecksilber	µg/l	1	4	< 0,2
Zink	µg/l	500	2 000	62

	Analysewert ≤ Stufe 1
	Analysewert > Stufe 1 bis ≤ Stufe 2
	Analysewert > Stufe 2

Tabelle 6: Grundwasser: Schadstoffklassifikation nach Mbl. 3.8/1 [42]

Die Wasserprobe zeigt eine Überschreitung des Stufe 1-Wertes für MKW und eine erhebliche Überschreitung des Stufe 2-Wertes für Σ PAK sowie Benzo(a)pyren. Metalle sind dahingegen nicht bzw. nur unerheblich nachweisbar.

Die Wasserprobe wurde mittels Saugpumpe aus dem unverrohrten Bohrloch entnommen, ein Klarpumpen des Bohrlochs oder eine Filtration des Wassers erfolgte nicht. Insoweit hat die Untersuchung nur orientierenden Charakter und kann nicht als repräsentatives Ergebnis der tatsächlichen Schadstofffracht herangezogen werden. Sie gibt aber einen Hinweis, dass eine Grundwasserbelastung über Stufe 1 vorhanden sein kann. Zu vermuten ist jedoch, dass die Höhe der Belastung nicht nur auf gelöste Inhaltsstoffe sondern auch auf mitanalyisierte Feinteile zurückzuführen ist.

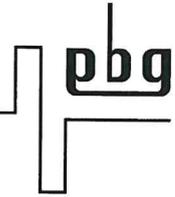
5.2 Boden - Abfallrechtliche Beurteilung

Fällt Bodenaushub zur Abfuhr an, ist dieser abfallrechtlich zu bewerten und einer ordnungsgemäßen Entsorgung/Verwertung zuzuführen. Maßgeblich hierzu sind insbesondere das Eckpunktepapier [39] sowie für stärker belastetes Material die Deponieverordnung DepV [14]. Hinweise und Vorgaben zur Beprobung und Schadstoffklassifizierung geben die LAGA PN 98 [41] sowie das LfU-Merkblatt zur Bodenbeprobung [42].

Auf Grundlage der in Tabelle 7 (Folgeseite) zusammengestellten Analysen sind die Mutterbodenauffüllungen sowie der Decklehm insgesamt schadstoffbelastet mit Zuordnung Z 1.2 bis > Z 2 nach Eckpunktepapier, Hotspots auch größer Z 2. Die sensorisch auffällige Auffüllung bei BS 2 (Teerölgeruch) dürfte der Deponieklasse I nach Deponieverordnung entsprechen. Maßgeblich sind insbesondere polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe PAK, in erhöhten Konzentrationen vertreten sind teilweise auch MKW und Metalle (Zink). Die PAK-Belastung des Mutterbodens überschreitet auch die Vorsorgewerte nach BBodSchV.

In Abhängigkeit vom Schadstoffgehalt ist das Material auf entsprechende, nach EPP (Z 1.2 bis Z 2-Klassen) bzw. DepV (Deponieklassen DK 0 - I) zugelassene Gruben oder Deponien zu verbringen oder einer Aufbereitung zuzuführen.

Wird eine Wiederverwertung angestrebt, sind die Zuordnungsklassen der LAGA M20 [40] maßgeblich. Eine entsprechende orientierende Einstufung ist ebenfalls der Tabelle 7 zu entnehmen. Böden mit Belastungen > Z 2 nach LAGA dürfen ohne vorherige Schadstoffabreinigung nicht wiederverwertet werden.



Von den unterlagernden Kiessanden wurden bisher keine Analysen durchgeführt, da aus sensorischer Sicht kein Gefahrenverdacht hinsichtlich einer Bodenkontamination vorlag. Im Bedarfsfall können solche Untersuchungen an den zurückgestellten Bodenproben veranlasst werden.

Einstufung Eckpunktepapier Boden		Zuordnungswerte EPP				OMP 1	MP A1	MP A2	BS1-Bo3 3,0 - 4,7 m	BS 2-Bo1 0,4 - 1,0 m	MP U
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2						
Schichtpaket						Mutterboden	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung? Decklehm	Auffüllung	Decklehm
Mischprobe aus						BS 1 - 6 OMP 1	BS1-Bo1+2 BS3-Bo1 BS5-bo1	BS4-Bo1 BS6-Bo1		-	BS3-Bo2 BS5-Bo2 BS6-Bo2
Bodenart						Mu, U,t,s,h	A, G,s,u	A, G,s u	T,u,s,g',o' Gummirest	A,G,s,u,sd,zb Teerölgeruch	T,u,s,g',o'
EOX	mg/kg	1	3	10	15		< 0,5	< 0,5			< 0,5
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	300	500	1.000		< 30	< 30	440	37	< 30
PAK n. EPA	mg/kg	3	5	15	20	4,4	9	3	25	200	9
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	1	1	0,58	1,0	0,4	1,4	8,9	0,9
PCB	mg/kg	0,05	0,1	0,5	1	n.n.	n.n.	n.n.			n.n.
Arsen	mg/kg	20	30	50	150		5,0	14	8,6	7,6	8,0
Blei	mg/kg	70	140	300	1.000	13	8,2	4,7	13	9,3	22
Cadmium	mg/kg	1	2	3	10	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,4
Chrom (ges.)	mg/kg	60	120	200	600	17	7,0	5,5	8,9	12	13
Kupfer	mg/kg	40	80	200	600	12	5,5	3,6	9,3	8,4	16
Nickel	mg/kg	50	100	200	600	16	7,0	7,0	9,1	11	12
Quecksilber	mg/kg	0,5	1	3	10	< 0,1	0,2	< 0,1	0,2	0,1	0,2
Zink	mg/kg	150	300	500	1.500	51	19	17	32	34	220
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100		< 0,1	< 0,1			< 0,1
pH-Wert Eluat		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12		8,9	8,7			8,4
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1.000	1.500		48	62			143
Chlorid	mg/l	250	250	250	250		< 1	< 1			< 1
Sulfat	mg/l	250	250	250	250		1,4	2,0			35
Cyanid (ges.)	µg/l	10	10	50	100 ⁶⁾		< 5	< 5			< 5
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100		< 10	< 10			< 10
Arsen	µg/l	10	10	40	60		< 5	< 5			< 5
Blei	µg/l	20	25	100	200		< 3	< 3			< 3
Cadmium	µg/l	2	2	5	10		< 0,5	< 0,5			< 0,5
Chrom (ges.)	µg/l	15	30	75	150		< 3	< 3			< 3
Kupfer	µg/l	50	50	150	300		< 3	< 3			< 3
Nickel	µg/l	40	50	150	200		< 3	< 3			< 3
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2		< 0,2	< 0,2			< 0,2
Zink	µg/l	100	100	300	600		30	8,0			< 5
Humusgehalt	Gew%					1,5					
Zuordnungsklasse EPP¹⁾						Z 1.2	Z 1.2	Z 1.2	(> Z 2)	(> Z 2)	Z 1.2
Deponieklasse DepV²⁾						DK 0	DK 0	DK 0	DK 0	DK I	DK 0
Zuordnungsklasse LAGA²⁾						Z 1.2	Z 1.2	Z 1.2	> Z 2	> Z 2	Z 1.2
Einstufung Vorsorgewerte (VW) BBodSchV						> VW	-	-	-	-	-

¹⁾ () Einstufung ohne vollständige Analyse nach Eckpunktepapier

²⁾ Einstufung rein orientierend auf Basis der vorliegenden, nicht der DepV/LAGA in Umfang und Methodik entsprechenden Analysen.

	Analysewert/Einstufung ≤ Z 0	Einstufung DK 0	Einstufung < Vorsorgewert
	Analysewert/Einstufung > Z 0 bis ≤ Z 1.1	Einstufung DK I	
	Analysewert/Einstufung > Z 1.1 bis ≤ Z 1.2	Einstufung > DK I	
	Analysewert/Einstufung > Z 1.2 bis ≤ Z 2		
	Analysewert Einstufung > Z 2		

Tabelle 7: Schadstoffklassifikation Aushub nach Eckpunktepapier

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den durchgeführten Analysen um erste, orientierende Untersuchungen handelt. Beim Baugrubenaushub müssen die Böden separiert und seitlich zur repräsentativen Haufwerksbeprobung gelagert werden. Erst auf Grundlage dieser Deklarationsuntersuchung kann die Belastungsklasse und der Entsorgungsweg festgelegt werden.

5.3 Bodenschutzrechtliche Beurteilung

5.3.1 Boden-Grundwasser

Bei Beibehaltung des Ist-Zustandes ist zu prüfen, inwieweit von den vorgefundenen, schadstoffbelasteten Auffüllungen eine Gefährdung für die Umwelt ausgeht, vorrangig ist hier eine Beurteilung des Wirkungspfades Boden - Grundwasser.

Die Beurteilung von Bodenverunreinigungen erfolgt hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser nach Bundesbodenschutzverordnung BBodSchV [12] in Verbindung mit dem Merkblatt 3.8/1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft [43].

Stoffkonzentration	Emissionsabschätzung/Bewertung/Boden
Am Ort der Probenahme	
< Hilfwert 1	- i.d.R. besteht keine Gefahr einer erheblichen Grundwasserverunreinigung, d.h. der Gefahrenverdacht ist ausgeräumt.
> Hilfwert 1	- Prüfwertüberschreitung im Sickerwasser am Ort der Probenahme - ggf. zusätzliche Eluatuntersuchungen (Boden) erforderlich. - Transportprognose und Sickerwasserprognose für den Ort der Beurteilung erforderlich.
> Hilfwert 2	- Der Hilfwert 2 dient für einige anorganische Stoffe als zusätzliches Kriterium für weitere Untersuchungen. - Bei organischen lipophilen Stoffen kann er als Entscheidungshilfe zur Gefährdungsabschätzung dienen.
Am Ort der Beurteilung (= Übergang ungesättigter zu gesättigter Bodenzone bzw. Kontaktgrundwasser)	
< Prüfwert	- Der Gefahrenverdacht ist ausgeräumt. Weitere Maßnahmen sind dann nicht erforderlich.
> Prüfwert	- Es besteht die Besorgnis einer erheblichen Gewässerverunreinigung. Eine abschließende Gefährdungsabschätzung muss unter Berücksichtigung der Frachten und der Schadensausdehnung erstellt werden.

Tabelle 8: Boden-Grundwasser: Bewertungsschema nach Merkblatt 3.8/1 [43]

Für die Gefahrenbewertung ist die Schadstoffkonzentration im Sickerwasser am sogenannten *Ort der Beurteilung* entscheidend. Dieser *Ort der Beurteilung* befindet sich bei Bodenverunreinigungen oberhalb des Grundwassers am Übergang von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone. Diese Sickerwasserkonzentration am *Ort der Beurteilung* kann normalerweise nur aus Feststoff- und Eluatgehalten am *Ort der Probenahme* abgeschätzt werden.

Hierzu sind im LfW-Merkblatt 3.8/1 Hilfswerte für Festsubstanzgehalte angegeben. Diese Hilfswerte dienen zur Emissionsabschätzung und damit zur Sickerwasserprognose gem. § 4 (5) BBodSchV.

Die Stoffkonzentration am *Ort der Beurteilung* muss über die Emission aus der Schadstoffquelle über eine Transport-/Sickerwasserprognose abgeschätzt werden. Hierzu sind das Rückhaltevermögen der ungesättigten Bodenzone sowie mikrobiologische Abbauprozesse zu berücksichtigen. Für die Bewertung der prognostizierten Sickerwasserkonzentration am *Ort der Beurteilung* sind im Merkblatt 3.8/1 entsprechende Prüfwerte angegeben.

In Tabelle 9 sind die Analysenwerte den Hilfs- und Prüfwerten nach Merkblatt 3.8/1 gegenübergestellt.

		Hilfs- und Prüfwerte LfW-Mbl. 3.8/1 Anh. 3, Tab. 1+3		OMP 1	MP A1	MP A2	BS1-Bo3 3,0 - 4,7 m	BS 2-Bo1 0,4 - 1,0 m	MP U
		Hilfswert 1	Hilfswert 2						
Schichtpaket				Mutterboden	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung? Decklehm	Auffüllung	Decklehme
Mischprobe aus				BS 1 - 6 OMP 1	BS1-Bo1+2 BS3-Bo1 BS5-bo1	BS4-Bo1 BS6-Bo1		-	BS3-Bo2 BS5-Bo2 BS6-Bo2
Bodenart				Mu, U,t,s,h	A, G,s,u	A, G,s u	T,u,s,g',o' Gummirest	A,G,s,u,sd,zb Teerölgeruch	T,u,s,g',o'
EOX	mg/kg	3	-		< 0,5	< 0,5			< 0,5
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	1 000		< 30	< 30	440	37	< 30
PAK n. EPA	mg/kg	5	25	4,4	9	3,0	25	200	9
Naphthalin	mg/kg	1	5	n.n.	0,06	n.n.	1,32	6,32	n.n.
PCB	mg/kg	1	10	n.n.	n.n.	n.n.			n.n.
Arsen	mg/kg	10	50		5,0	14	8,6	7,6	8,0
Blei	mg/kg	100	500	13	8,2	4,7	13	9,3	22
Cadmium	mg/kg	10	50	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,4
Chrom (ges.)	mg/kg	50	1 000	17	7,0	5,5	8,9	12	13
Kupfer	mg/kg	100	500	12	5,5	3,6	9,3	8,4	16
Nickel	mg/kg	100	500	16	7,0	7,0	9,1	11	12
Quecksilber	mg/kg	2	10	< 0,1	0,2	< 0,1	0,2	0,1	0,2
Zink	mg/kg	500	2 500	51	19	17	32	34	220
Cyanide (ges.)	mg/kg	50	-		< 0,1	< 0,1			< 0,1
		Prüfwert							
Cyanid (ges.)	µg/l	50			< 5	< 5			< 5
Phenolindex	µg/l	20			< 10	< 10			< 10
Arsen	µg/l	10			< 5	< 5			< 5
Blei	µg/l	25			< 3	< 3			< 3
Cadmium	µg/l	5			< 0,5	< 0,5			< 0,5
Chrom (ges.)	µg/l	50			< 3	< 3			< 3
Kupfer	µg/l	50			< 3	< 3			< 3
Nickel	µg/l	50			< 3	< 3			< 3
Quecksilber	µg/l	1			< 0,2	< 0,2			< 0,2
Zink	µg/l	500			30	8,0			< 5

	Analysenwert ≤ Hilfswert 1
	Analysenwert > Hilfswert 1 bis ≤ Hilfswert 2
	Analysenwert > Hilfswert 2 / > Prüfwert

Tabelle 9: Schadstoffklassifikation Boden-Grundwasser nach Mbl. 3.8/1



Resultierend aus den insgesamt erhöhten PAK-Gehalten über Hilfswert 1, punktuell auch deutlich über Hilfswert 2 besteht der begründete Verdacht auf eine schädliche Bodenveränderung. Die Bodenbelastungen liegen in der Grundwasserwechselzone, es ist somit von Kontaktgrundwasser auszugehen. Vorbehaltlich weiterer Untersuchungen zum Lösungsverhalten der Schadstoffe kann entsprechend auch eine erhebliche Grundwasserbeeinträchtigung nicht ausgeschlossen werden. Hinweise hierzu geben auch die im Grundwasser ermittelten Stoffgehalte (Abschnitt 5.1).

Bei einer mittel- bis langfristigen Beibehaltung des Ist-Zustandes sollten deshalb in Abstimmung mit dem Umweltamt des Landkreises und dem Wasserwirtschaftsamt weitere Detailuntersuchungen mittels Bodenaufschlüssen zur Rasterverengung, Eluatanalysen sowie gezielte Grundwasseruntersuchungen durchgeführt werden. Bei Ausführung der Baumaßnahme wird ein Großteil der Auffüllungen und Decklehme und damit die Schadstoffquelle entfernt. In diesem Falle sind gegebenenfalls noch die nicht überbauten Bereiche einer weiteren Untersuchung zu unterziehen.

Bei Planung solcher weiterer Erkundungsmaßnahmen ist zudem zu berücksichtigen, dass die schadstoffhöffigen Bodenschichten bis über das Baugrundstück hinausreichen und somit in größerem räumlichen Zusammenhang betrachtet werden sollten.

5.3.2 Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze

Bei Beibehaltung des Ist-Zustandes können auch die Gefährdungspfade für den Menschen (direkter Kontakt) sowie Nutzpflanzen bewertungsrelevant werden. Gezielte Untersuchungen hierzu wurden nicht durchgeführt, nachrichtlich sind die durchgeführten Analysen von oberflächennahen Bodenproben den Prüf- und Maßnahmenwerten der BBodSchV [12] gegenübergestellt.

Bei Überschreitung der Maßnahmewerte ist unter Berücksichtigung der Bodennutzung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen und es sind in der Regel weitere Maßnahmen erforderlich. Bei einer Überschreitung von Prüfwerten ist eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt.

		Prüfwerte nach BBodSchV Tab. 1.4, Spalte 3	OMP 1	MP A1	MP A2	BS 2-Bo1 0,4 - 1,0 m
Schichtpaket			Mutterboden	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung
Mischprobe aus			BS 1 - 6 OMP 1	BS1-Bo1+2 BS3-Bo1 BS5-bo1	BS4-Bo1 BS6-Bo1	-
Bodenart			Mu, U,t,s,h	A, G,s,u	A, G,s u	A,G,s,u,sd,zb Teerölgeruch
Benzo(a)pyren	mg/kg	4	0,58	1,0	0,4	8,9
PCB	mg/kg	0,8	n.n.	n.n.	n.n.	
Arsen	mg/kg	50		5,0	14	7,6
Blei	mg/kg	400	13	8,2	4,7	9,3
Cadmium	mg/kg	20	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom (ges.)	mg/kg	400	17	7,0	5,5	12
Nickel	mg/kg	140	16	7,0	7,0	11
Quecksilber	mg/kg	20	< 0,1	0,2	< 0,1	0,1
Cyanide (ges.)	mg/kg	50		< 0,1	< 0,1	

Analysenwert ≤ Prüfwert
 Analysenwert > Prüfwert

Tabelle 10: Schadstoffklassifikation Boden-Mensch - direkter Kontakt nach BBodSchV für Wohngebiete

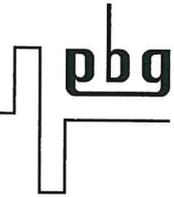
		Maßnahmenwerte nach BBodSchV, Tab. 2.3	OMP 1	MP A1	MP A2	BS 2-Bo1 0,4 - 1,0 m
Schichtpaket			Mutterboden	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung
Mischprobe aus			BS 1 - 6 OMP 1	BS1-Bo1+2 BS3-Bo1 BS5-bo1	BS4-Bo1 BS6-Bo1	-
Bodenart			Mu, U,t,s,h	A, G,s,u	A, G,s u	A,G,s,u,sd,zb Teerölgeruch
PCB	mg/kg	0,2	n.n.	n.n.	n.n.	
Arsen	mg/kg	50		5,0	14	7,6
Blei	mg/kg	1.200	13	8,2	4,7	9,3
Cadmium	mg/kg	20	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Kupfer	mg/kg	1.300	17	7,0	5,5	12
Nickel	mg/kg	1.900	16	7,0	7,0	11
Quecksilber		2	< 0,1	0,2	< 0,1	0,1

Analysenwert ≤ Maßnahmenwert
 Analysenwert > Maßnahmenwert

Tabelle 11: Schadstoffklassifikation Boden-Nutzpflanze - Grünlandnutzung nach BBodSchV

Bis auf den Belastungshotspot in Probe BS2-Bo1 wurden keine Stoffwerte über den jeweiligen Prüf- und Maßnahmenwerte festgestellt, insbesondere die Mutterbodenaufgabe zeigt hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Mensch keine Auffälligkeiten.

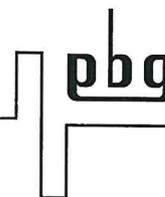
Insoweit erachten wir für diese Wirkungspfade das Gefahrenpotential als äußerst gering, weshalb vorerst keine weiteren Maßnahmen veranlasst sind. Bei Umnutzungen des Grundstücks sind diese Beurteilungen gegebenenfalls zu überarbeiten.



6. Bodenklassifizierung und bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden

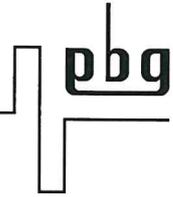
Tabelle 12 (Folgeside) beinhaltet die Boden- und Felsklassifizierungen u.a. nach VOB 2016 (Homogenbereiche), DIN 18 196 und ZTV E-StB 09 sowie die bodenmechanischen und bautechnischen Eigenschaften der erkundeten Böden nach DIN 18 196 als qualitative Beurteilung in Hinblick auf die Baumaßnahme. Weiterhin enthalten sind die ursprünglichen Klassifizierungen nach VOB 2012.

Homogenbereiche nach VOB 2016 sind begrenzte Bereiche von Boden oder Fels, dessen Eigenschaften eine definierte Streuung aufweisen und sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abheben. Es sollen Bereiche definiert sein, welche für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweisen. In der folgenden Tabelle sind die nach ATV DIN 18 300 (Erdarbeiten), 18 301 (Bohrarbeiten) und DIN 18 304 (Ramm-/Rüttelarbeiten) anzugebenden Eigenschaften und Kennwerte der einzelnen Homogenbereiche für Geotechnische Kategorie 2 enthalten, soweit dies auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse möglich ist.



Homogenbereich Schichtpaket	1 Mutterboden	2 Auffüllungen	3 Decklehme	4 Kiessande
Bodenart DIN 4023	(A) Mu, U, s, g', h'	(A) G, s, u' - u (A) S, g, u' - u	T, u, s, g', o'	G, s* / S, g* S, G
Körnungsanteile [Gew%]	aus Bodenansprache Ton/Schluff 50 - 80 Sand 10 - 30 Kies 0 - 10	aus Bodenansprache Ton/Schluff 5 - 30 Sand 30 - 70 Kies 30 - 70	aus Bodenansprache Ton/Schluff 60 - 80 Sand 15 - 30 Kies 0 - 10	aus Körnungslinie und Bodenansprache Ton/Schluff < 5 Sand 30 - 55 Kies 40 - 70
Steinanteil [Gew%]	keine Hinweise	keine Hinweise	keine Hinweise	< 10
Blockanteil [Gew%]	keine Hinweise	keine Hinweise	keine Hinweise	keine Hinweise
Große Blöcke [Gew%]	keine Hinweise	keine Hinweise	keine Hinweise	keine Hinweise
Organischer Anteil [%]	1 - 5	0 - 2	1 - 5	< 1
Dichte [g/cm³]	1,6 - 1,8	1,7 - 2,1	1,8 - 2,0	1,90 - 2,1
Kohäsion c' [kN/m²]	0 - 5	0	0 - 10	-
undrän. Scherfestigkeit c _u [kN/m²]	0 - 15	-	5 - 35	-
Wassergehalt [%]	nicht untersucht	-	15 - 35	-
Konsistenz I _c	weich < 0,5	-	weich - steif 0,5 - 1,0	-
Plastizität I _p [%]	leicht - mittel 10 - 20	-	leicht - ausgeprägt 10 - 35	-
Lagerungsdichte I _D [%]	-	locker - dicht 20 - 85	-	mitteldicht - dicht 40 - 85
Abrasivität Verschleiß CAI-Index	nicht abrasiv kein Verschleiß < 0,5	schwach bis stark abrasiv kein bis sehr hoher Ver- schleiß 0,5 - 4	nicht - kaum abrasiv kein bis geringer Verschleiß 0 - 0,5	schwach abrasiv normaler Verschleiß 0,5 - 1
Bodengruppe DIN 18 196	OU, UL, UM	GW, GI, GU, GU* SW, SI, SU, SU*	TL, TM, TA OT	GW, GI, SW, SI
Bodenklassifizierungen nach VOB 2012				
Bodenklasse DIN 18 300	1	3, 4	4, 5	3
Bodenklasse DIN 18 301	BO 1, BB 2	BN 1 - 2	BB 2	BN 1
Sonstige Klassifizierungen				
Frostempfindlichkeitsklasse ZTV E StB 09	F 3	F 2 - F 3	F 3	F 1
Wasserdurchlässigkeit DIN 18 130, k-Wert [m/s]	gering durchlässig < 10 ⁻⁶	variierend 10 ⁻⁴ - < 10 ⁻⁶	schwach durchlässig < 10 ⁻⁵	stark durchlässig > 10 ⁻⁴
Rammpbarkeit	leicht rammpbar	stark variierend leicht bis schwer rammpbar	leicht rammpbar	mittel bis sehr schwer rammpbar
Bautechnische Eigenschaften in Anlehnung an DIN 18 196				
Scherfestigkeit	gering	mäßig - groß	mäßig - gering	groß bis sehr groß
Verdichtungsfähigkeit	schlecht	überwiegend gut	schlecht	gut
Zusammendrückbarkeit	groß	groß - mäßig	groß	vernachlässigbar klein
Bautechnische Eignung in Anlehnung an DIN 18 196 als				
- Baugrund für Gründungen	ungeeignet	inhomogen Einzelfallentscheidung	ungeeignet	sehr gut geeignet
- Baustoff zur Hinterfüllung	ungeeignet	ungeeignet, da schadstoffbelastet	ungeeignet	sehr gut geeignet
- Baustoff für Versickerung	unzulässig, da schadstoffbelastet	unzulässig, da schadstoffbelastet	ungeeignet	sehr gut geeignet

Tabelle 12: Bodenklassifizierung / Homogenbereiche



7. Bodenkennwerte

In Tabelle 13 sind die anzunehmenden Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen angegeben. Diese basieren auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen und auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden unter Bezug auf DIN 1055-2, EAB [37], Grundbautaschenbuch [45], TÜRKE [48] u.a. sowie eigenen Erfahrungswerten. Sie beziehen sich auf die erbohrten Bodenschichten im ungestörten Zustand. Durch Störungen, wie z.B. Auflockerungen, können sich die angegebenen Parameter erheblich reduzieren.

Für gelöste und wiedereingebaute Massen der Lockerböden gelten die Parameter nur, wenn ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100\%$ gegeben ist.

Schichtpaket	Bodenwichte		Reibungswinkel	Kohäsion	Steifemodul
	feucht	Auftrieb			
	γ_k [kN/m ³]	$\gamma'_{,k}$ [kN/m ³]	φ'_k [°]	$c'_{,k}$ [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]
Auffüllungen locker - dicht weich - steif	17 - 21 18	9 - 12 9	27,5 - 37,5 30,0	0	10 - 70 10
Decklehme weich - steif	18 - 20 19	8 - 10 9	17,5 - 27,5 22,5	0 - 10 5	2 - 6 4
Kiessande mitteldicht - dicht	19 - 21 20	11 - 13 12	32,5 - 40,0 35,0	0	60 - 100 80

Die fett gedruckten Werte sind als charakteristische Kennwerte i.S.d. DIN EN 1997-1 anzusetzen. Für Nachweise der Grenzzustände Auftrieb und hydraulischer Grundbruch (HYD) sind die jeweils ungünstigeren Werte des angegebenen Bereiches anzusetzen.

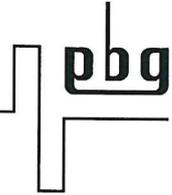
Tabelle 13: Bodenkennwerte

8. Erdbebenzone

Baar-Ebenhausen liegt nach DIN 1998-1/NA in Bezug auf die Koordinaten der Ortsmitte in Erdbebenzone 0. Der Baugrund aus Lockerböden kann der Baugrundklasse C (dominierende Scherwellengeschwindigkeit ca. 150 - 350 m/s) bei geologischer Untergrundklasse S (Gebiet tiefer Beckenstruktur mit mächtiger Sedimentfüllung) zugeordnet werden.

9. Frosteinwirkung

Der Baustandort liegt nach RStO 12 in Frosteinwirkungszone 2.



10. Baugrundsituation, Geotechnische Kategorie

Insgesamt liegt ein einheitlicher Untergrundaufbau mit mäßig bis gering tragfähigen Auffüllungen und Decklehmen über sehr gut tragfähigen, nur gering kompressiblen Quartärkiesen vor. Mit Grundwasser ist im Regelfall in 1,5 m Tiefe, im Hochwasserfall ist mit Grundwasseranstiegen bis GOK bzw. partiellen mit Überschwemmungen zu rechnen.

Aus hydrogeologischer Sicht ist insgesamt von durchschnittlichen Baugrundverhältnissen auszugehen. Aufgrund der Gebäudedimensionierung und einem Grundwasserspiegel über Gründungssohle ist das Bauvorhaben in die Geotechnische Kategorie GK 2 nach DIN 1054 = mittlerer Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf das Zusammenwirken von Bauwerk und Baugrund einzustufen.

11. Folgerungen für die Baumaßnahme

11.1 Hochwasserangepasste Bauweise

Planungshöhen liegen aktuell noch nicht vor. Es wird empfohlen, Oberkante Erdgeschoßfußboden über $HGW = 372,2$ mNN zu planen, ggf. zuzüglich einem Freibord von 20 cm. Details hierzu sollten vorab mit dem Wasserwirtschaftsamt abgestimmt werden, ebenso eventuelle Maßnahmen zum Schutz gegen ein extremes Hochwasser HQ_{extrem} .

11.2 Ausführung Untergeschoß

Das Untergeschoß liegt in der Grundwasserwechselzone und ist entsprechend wasserdicht (Weiße Wanne in WU-Beton mit Rissebewehrung) und aufschwimmsticher auszuführen. Als Bemessungswasserstand ist $HGW = 372,2$ mNN anzusetzen.

Hinsichtlich der Gebäudeabdichtung erdberührter Bauteile sind je nach Gründungsniveau die Wassereinwirkklassen W2.1-E nach DIN 18 533 -1 = "mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe" bzw. W 2.2-E = "hohe Einwirkung von drückendem Wasser > 3 m Eintauchtiefe" anzusetzen.

Für die mehrgeschossig überbauten Bereiche ist davon auszugehen, dass die Aufschwimmsicherheit durch das Gebäudeeigengewicht gewährleistet ist. Im Bereich der nicht überbauten Tiefgaragen kann diese z.B. durch Auskragungen der Bodenplatte oder durch Erhöhung des Eigengewichtes über eine Verdickung der Bodenplatte/Decke oder den Einsatz von Schwerbeton erreicht werden.

Sollten solche Maßnahmen nicht ausreichen sind Zugpfähle erforderlich die z.B. als Micropfähle nach DIN EN 1997-1 zu bemessen und nach DIN 14 199 auszuführen sind. Zusätzlich sind die EA Pfähle [38] zu beachten.

Die charakteristischen Pfahlwiderstände sind anhand von statischen Pfahlprobelastungen zu ermitteln. Für Vorbemessungen können diese für verpresste Micropfähle $\varnothing \leq 30$ cm angesetzt werden mit:

$$\text{Kiessand} \quad q_{s,k} = 135 \text{ kN/m}^2$$

11.3 Gründung

OKFF Untergeschoß liegt nach aktuellem Systemschnitt bei - 2,75 m. Die Gründungssohle wird demnach in etwa bei etwa 369,2 - 369,5 mNN liegen, abhängig vom Niveau Erdgeschoß. Zusätzlich gehen wir von Aufzugsunterfahren aus, die i.d.R. noch 1 m tiefer gründen.

Im voraussichtlichen Gründungsniveau stehen überwiegend die sehr gut tragfähigen quartären Kiessande an. In Teilbereichen muss jedoch auch noch mit kompressiblen Decklehmen gerechnet werden wie z.B. in BS 1 und BS 6 festgestellt.

Die Gebäudegründung kann direkt mittels biegesteifer Bodenplatte auf den sorgfältig nachverdichteten Kiessanden erfolgen.

Die noch unter Gründungsniveau anstehenden Decklehme müssen komplett entfernt werden und sind gegen gut verdichtetes Material auszutauschen. Hierfür kann der örtliche kiesig-sandige Bodenaushub verwendet werden, nicht jedoch die Auffüllungen. Der Bodenaustausch ist lagenweise in Schütthöhen < 30 cm einzubauen und auf 100 % Proctor zu verdichten.

Bei diesen Arbeiten muss gewährleistet sein, dass das Grundwasser mindestens 50 cm unter Aushubplanum abgesenkt ist (siehe folgende Abschnitte).

Die Bodenplatte kann mit den Steifemoduli gemäß Tabelle 13 bemessen werden. Bei Ansatz des Bettungsmodulverfahrens sind die Bettungsmoduli k_s über Setzungsberechnungen z.B. nach DIN 4019 unter Ansatz der letztendlichen Gründungsform und Belastung zu ermitteln. Für Vorbemessungen kann ein Bettungsmodul von

$$k_s = 15 \text{ MN/m}^3$$

angesetzt werden, der im Randbereich mit $b = 0,5 \text{ m}$ auf $k_s = 20 \text{ MN/m}^3$ erhöht werden kann. Die Bodenpressungen sollen 350 kN/m^2 nicht überschreiten.

Bei fachgerechter Ausführung der Gründungsarbeiten sind Setzungen bis maximal 2 cm zu erwarten, die mit Lastauftrag abgeklungen sein werden.

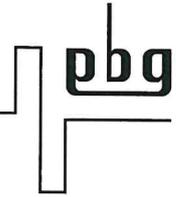
Hinsichtlich der auftretenden Lasten sind Bereiche mit Lasten aus bis zu 3 Obergeschossen sowie die nicht überbauten, lastfreien Tiefgaragenbereiche zu unterscheiden. Es ist deshalb zu erwarten, dass Setzungsunterschiede auftreten können. Da gleichzeitig aber alle Untergeschosse wasserdicht („Weiße Wanne“) ausgeführt werden müssen, sind diese klein zu halten. Es wird deshalb empfohlen, die Übergangsbereiche konstruktiv stärker als statisch notwendig zu bewehren.

11.4 Wasserhaltung und Baugrube

Der für die Bauzeit maßgebliche Bemessungswasserstand $BGW = 371,00 \text{ mNN}$ liegt ca. $1,8 - 2 \text{ m}$ über Baugrubensohle Bodenplatte bzw. ca. $3,7 \text{ m}$ über Aushubniveau Decklehme bei BS 1.

Für die Ausführung Gründungsplanum muss das Grundwasser mindestens $0,5 \text{ m}$ unter diese Koten abgesenkt werden, also etwa $2,3 - 2,5 \text{ m}$ für die Ausführung der Bodenplatte, in Teilbereichen (Aufzugsunterfahren, Aushub Decklehme) auch tiefer

Nach Fertigstellung der Bodenplatte kann die Absenkung bis auf UK Bodenplatte reduziert werden, danach ist sie solange zu betreiben, bis die Aufschwimmsicherheit des Baukörpers gewährleistet ist.



11.4.1 Zusätzliche Voruntersuchungen

Zur Planung und Bemessung der Baugrube, insbesondere der Wasserhaltung sind weitere Untersuchungen erforderlich.

- Über tiefere Aufschlüsse mittels verrohrter Rammkernbohrungen ist die Höhenlage und Bodenart der ab etwa 359 mNN zu erwartenden Tertiären Tone zu erkunden. Die Bohrungen sollen mindestens 3 m in die tertiären Tone ausgeführt werden.
- Diese Bohrungen sollten dann auch zu provisorischen Grundwassermessstellen ausgebaut werden. In den Messstellen sind Pumpversuche durchzuführen zur Verifizierung der Durchlässigkeit der Kiessande. Weiterhin sind Grundwasserproben zur Schadstoffanalytik auf MKW und PAK durchzuführen. Dies dient zur Abschätzung der Schadstofffracht bei einer Wasserhaltung und Planung von gegebenenfalls erforderlichen Abreinigungsmaßnahmen vor der Wiedereinleitung.

11.4.2 Geschlossene Wasserhaltung

Für eine Grundwasserabsenkung von über 2,5 m ist eine geschlossene Wasserhaltung mittels Bohrbrunnen erforderlich. Nach ersten überschlägigen Vorberechnungen sind für eine Absenkung von 2,5 m bei einer angesetzten Durchlässigkeit von $k = 5 \cdot 10^{-4}$ m/s etwa 50 l/s Wasser zu fördern und abzuleiten. Eine Rückführung solcher Mengen in den Grundwasserleiter über Schluckbrunnen ist aufgrund des geringen Grundwasserflurabstandes nicht möglich, weshalb diese Art der Baugrubenausführung nur möglich ist, wenn das Förderwasser in die Paar eingeleitet werden darf.

Bei dieser Ausführung kann die Baugrube dann unter Beachtung der DIN 4124 frei geböscht werden, wobei eine Böschungswinkel von maximal 45° einzuhalten ist. Ein vollflächiges Abplanen der Böschungen wird empfohlen.

In Teilbereichen wird aus Platzgründen ein Baugrubenverbau erforderlich, der mittels Bohrträger- oder Spundwandverbauten ausgeführt werden kann.

11.4.3 Wasserdichte Baugrube

Alternativ ist eine wasserdichte Baugrubenumschließung möglich. Hierzu wird umlaufend eine schloßwasserdichte Spundwand eingebracht, die dicht mindestens 0,5 m in die unterlagernden tertiären Tone einbindet. Die Wasserhaltung beschränkt sich dann auf das Abpumpen des Baugrubentroges sowie die Fassung und Ableitung von Schloß- und Tagwasser.

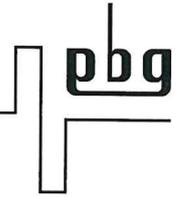
11.4.4 Hinweise zur Planung und Ausführung

Wasserhaltung

- Wasserhaltung bzw. wasserdichte Baugrubenumschließung sind erlaubnispflichtig. Ein entsprechende beschränkte wasserrechtliche Erlaubnis gemäß Art. 15 BayWG ist frühzeitig bei der Kreisverwaltungsbehörde zu beantragen.
- Der Grundwasserableitung ist ein ausreichend dimensioniertes Absetzbecken zur Rückhaltung von Schweb- und Schwimmstoffen vorzuschalten, unabhängig ob in das Grundwasser, in die Paar oder in den Kanal abgeleitet wird.
- Die Einleitgrenzwerte für Schadstoffe sind frühzeitig mit den Behörden abzustimmen. Danach und mit den Ergebnissen der vorbeschriebenen Grundwasseruntersuchungen richtet sich dann Art und Dimensionierung etwaiger Abreinigungsanlagen.
- Weitere Auflagen der Fach- und Genehmigungsbehörden bleiben vorbehalten.

Baugrubenverbauten

- Verbauten sind nach DIN 4124 mit den in Tabelle 13 dieses Gutachtens angegebenen Bodenkennwerten zu bemessen und auszuführen. Weiterhin sind die „Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben EAB“ [45] zu beachten.
- Sofern im Einflussbereich des Verbaus keine setzungempfindlichen Gebäude oder Kanäle/Leitungen vorhanden sind, kann der Verbau auf aktiven Erddruck bemessen werden. Ansonsten ist der Verbau möglichst verformungsarm auszubilden. Es wird empfohlen, den Verbau in solchen Bereichen auf $0,75 E_{AH} + 0,25 E_0$ zu bemessen.
- Das Einbringen und Wiederziehen von Spundwänden sollte mittels Erschütterungsmessungen nach DIN 4150 überwacht werden.
- Wird die Gebäudeaußenwand ohne Arbeitsraum direkt gegen den Verbau ausgeführt, sind zur Vermeidung von Zwangsspannungen Folien, Spanplatten o.ä. zwischenzulegen.
- Im Untergrund verbleibende Bohrträger oder Spundwände auf öffentlichem Grund oder Nachbargrundstücken sind nach Baufertigstellung auf mindestens 1,5 m unter Gelände zu kappen.



11.5 Hinterfüllungen

Zur Hinterfüllung der Arbeitsräume ist weitgestuftes Kiessand-Material mit einem Feinkornanteil < 10 % zu verwenden, das lagenweise eingebracht und auf mindestens 98 % der einfachen Proctordichte verdichtet wird. Unter Verkehrsflächen ist der obere Meter ab Planum auf 100 % Proctor zu verdichten. Es wird empfohlen, die Verdichtung der Hinterfüllungen mit leichten Rammsondierungen zu prüfen.

Die anstehenden Kiessande sind zur Hinterfüllung sehr gut geeignet, die Auffüllungen und Decklehme dürfen nicht wiederverwendet werden.

11.6 Versickerung von Niederschlagswasser

Aufgrund der Altlastensituation ist die Genehmigungsfähigkeit von Versickerungsanlagen vorab mit den Behörden abzustimmen.

Für die Versickerung von Niederschlagswasser geeignete Böden stehen mit den quartären Kiessanden erst ab 2,5 - 4,5 m unter Gelände an. In die darüber befindlichen Schichten darf nicht (da schadstoffbelastet) bzw. kann nicht (da zu gering wasserdurchlässig) versickert werden. Insoweit ist im Bereich von Versickerungsanlagen ein kompletter Austausch der Auffüllungen und Decklehme gegen sickerfähiges Material erforderlich. Für diese Maßnahmen sind bauzeitliche Grundwasserabsenkungen und gegebenenfalls auch Baugrubenverbauten notwendig.

Der Bodenaustausch muss auch seitlich um die Sickereinrichtung erfolgen mit einer Mindestbreite der halben Einstauhöhe z (siehe Abb. 2).

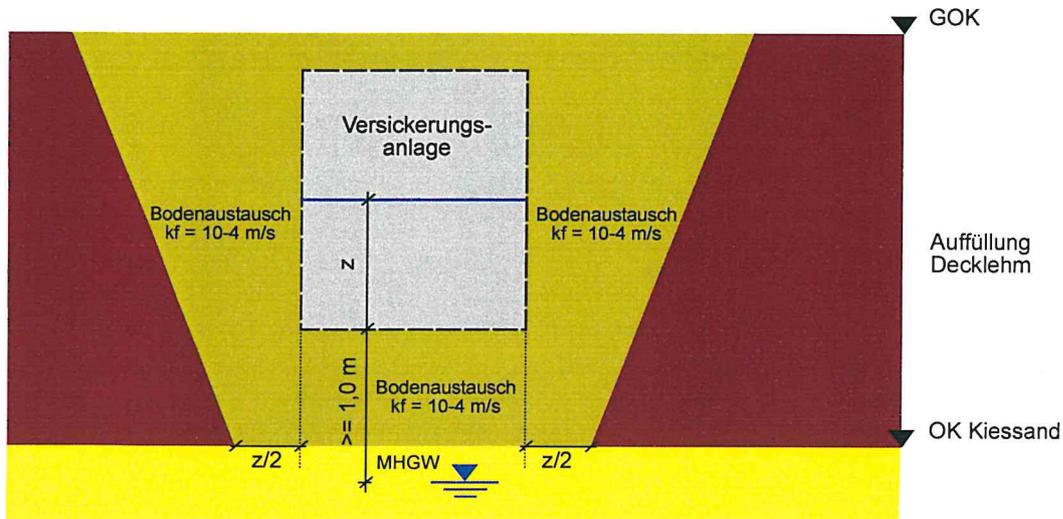


Abb. 2: Prinzipskizze Bodenaustausch Sickerbauwerk

Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser sind unter Beachtung der DWA-Merkblätter A-138 [35] und M-153 [36] zu bemessen und auszuführen. Weiterhin sind die TRENGW [47] zu beachten.

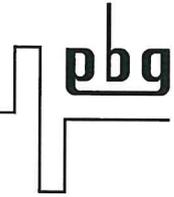
Der entwässerungstechnisch relevante Bereich für die Durchlässigkeit von Böden liegt nach DWA A-138 etwa bei $10^{-6} \leq k_f \text{ [m/s]} \leq 10^{-3}$. Bei Werten $> 10^{-3}$ ist eine ausreichende biologische und chemische Abreinigung nicht gewährleistet, bei Werten $< 10^{-6}$ stauen die Versickerungsanlagen zu lange ein, was zu anaeroben Verhältnissen führen kann.

Für die quartären Kiessande wurde mit Kornverteilungsanalysen (Tabelle 2) eine Durchlässigkeit von $k_{kv} = 3,2 - 5,1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ ermittelt ("stark durchlässig" nach DIN 18 130). Die Sieblinienauswertung bezieht sich dabei auf einen gesättigten Grundwasserleiter mit horizontaler Strömungsrichtung. Um den für Versickerungsanlagen anzusetzenden Bemessungs- k_f -Wert zu erhalten, muss der methodenspezifische k_{kv} -Wert mit einem empirisch ermittelten Korrekturfaktor multipliziert werden. Dieser ist in DWA A-138 mit 0,2 angegeben.

Der Bemessungs- k_f -Wert für Versickerungsanlagen ergibt sich somit für den untersten Wert zu $k_f = 3,2 \cdot 10^{-4} \cdot 0,2 = 6,4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$, abgerundet

$$\text{Durchlässigkeit } k_f = 6 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

und liegt damit im entwässerungstechnisch relevanten Bereich nach DWA A-138.



Die Unterkante von Versickerungsanlagen muss mindestens 1 m über dem Mittleren Grundwasserhochstand MHGW liegen, der als Mittelwert der jährlichen Hochwasserstände definiert ist. Es wird empfohlen, hierfür den vorbeschriebenen Baubemessungswasserstand:

Mittlerer Grundwasserhochstand MHGW = 371,0 mNN

Es wird jedoch empfohlen, den Bemessungswasserstand vorab mit dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt abzustimmen.

Aufgrund des geringen Flurabstandes werden nur flachgründige Muldenversickerungsanlagen zur Ausführung kommen können.

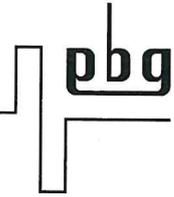
11.7 Bodenaushub, Entsorgung/Verwertung

Es wird empfohlen, die Aushubarbeiten durch ein alllastenfachlich geschultes Fachbüro begleiten zu lassen.

Die Auffüllungen und Decklehme sind nach vorliegender Erkundung schadstoffbelastet mit Zuordnung Z 1.2 nach Eckpunkt Papier, Belastungs-Hotspots auch > Z 2 (DK 0 - I nach DepV). In Abhängigkeit vom Schadstoffgehalt ist das Material auf entsprechende, nach EPP (Z 0 bis Z 2-Klassen) bzw. DepV (Deponieklassen DK 0 - I) zugelassene Gruben oder Deponien zu verbringen oder einer Aufbereitung zuzuführen.

Zur Deklaration sind die Auffüllungen und der Decklehm separiert auszuheben und seitlich in Haufwerken aufzusetzen. Diese Haufwerke sind repräsentativ nach LAGA PN 98 zu beproben und zu analysieren. Auf Grundlage dieser Deklarationsanalysen ist die Zuordnungs-/Deponieklasse festzulegen und das Material einer fachgerechten Entsorgung/Verwertung zuzuführen. Hierfür sind ausreichend große Zwischenlagerflächen vorzuhalten. Für Beprobung/Analytik muss ein Zeitraum von 7 - 10 AT einkalkuliert werden.

Die Haufwerksbeprobung muss durch sachkundiges Personal nach LAGA PN 98 erfolgen.



11.8 Massen- und Kostenschätzung Entsorgung

Anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse werden die zu entsorgenden Massen und die Entsorgungskosten abgeschätzt. Bei der Kostenschätzung nicht berücksichtigt sind Baustelleneinkosten wie Baustelleneinrichtung, Zwischenlagerflächen, Arbeitsschutzmaßnahmen, Wasserhaltung und Transport.

Es handelt sich um eine Grobschätzung. Abweichungen auch in erheblichem Umfang können nicht ausgeschlossen werden.

Fläche	ca. 2.500 m ²				
Mächtigkeit belasteter Boden	2,5 - 4,7 m i.M. 3,1 m				
Kubatur	2.500 m ² * 3,1 m \cong 7.750 m ³ * 1,9 to \cong 15.000 to				
Belastung	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	DK 0	DK I
Anteil geschätzt	10 %	60 %	10 %	10%	10 %
Tonnage	1.500 to	9.000 to	1.500 to	1.500 to	1.500 to
Entsorgungspreise von bis	8 € 12 €	15 € 20 €	20 € 30 €	25 € 35 €	50 € 60 €
Entsorgungskosten von bis	12.000 € 18.000 €	135.000 € 180.000 €	30.000 € 60.000 €	37.500 € 52.500 €	75.000 € 90.000 €
Aushubüberwachung Beprobung Deklarationsanalytik ca. 2,5 €/to	35.000 €				
Lösen/Laden/Zwischenlagerung ca. 3 €/to	42.000 €				
Gesamt von bis	366.500 € 477.500 €				

Umrechnungsfaktor: 1 m³ = 1,9 to (gerundet)
 Anteilige Werte sind gerundet und können in der Summe von der Gesamtkubatur abweichen

Tabelle 14: Kubatur- und Kostenschätzung Entsorgung

12. Schlussbemerkungen

Eine Beweissicherung umliegender Bauwerke wird vor Baubeginn empfohlen.

Gemäß DIN EN 1997-1, Abschnitt 4.3 ist eine geotechnische Baubegleitung zur Verifizierung der Annahmen der Baugrunderkundung erforderlich. Hierzu ist der Baugrundgutachter bei der Bauausführung mit einzubeziehen.

Die gewählten Aufschlussmethoden können nur punktuelle Information über den Baugrund geben. Falls bei Bauausführung von der Baugrunderkundung abweichende Bodenverhältnisse festgestellt werden, ist der Baugrundgutachter zu verständigen. Weiterhin ist der Gutachter zu verständigen, wenn Umplanungen des Gebäudes erfolgen, da sich in Abhängigkeit vom Bauverfahren oder von der Konstruktion die anzusetzenden Bemessungswerte ändern können.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Regensburg, den 30.11.2020

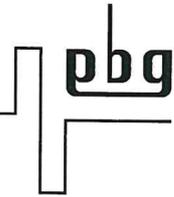

gbg – Dipl.-Geol. Fritz Geyer



Projektunterlagen / Literatur / Normen / Richtlinien

- [1] Novak + Thaler Architekten GmbH:
- Lageplan mit Tiefgarage 1:500 - 28.09.2020
- Systemschnitt 1:200 - 11.11.2020
- [2] Geologische und Hydrogeologische Karte 1:100.000 Planungsregion 10 - Ingolstadt (BayGLA 2002)
- [3] Ingolstädter Kommunalbetriebe AöR - Wasserwirtschaftlicher Kartenviewer:
www.in-kb.de/Wasser/Grundwasser
- [4] Umweltatlas Bayern: www.umweltatlas.bayern.de
- [5] Hochwassernachrichtendienst: www.hnd.bayern.de
- [6] Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete:
www.lfu.bayern.de/wasser/hw_ue_gebiete/informationsdienst
- [7] Gewässerkundlicher Dienst Bayern www.gkd.bayern.de

- [8] ATV DIN 18 300: Erdarbeiten (2016)
- [9] ATV DIN 18 301: Bohrarbeiten (2016)
- [10] ATV DIN 18 304: Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten (2016)
- [11] AVV Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung) (2017)
- [12] BBodSchV: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (07/1999)
- [13] BayWG: Bayerisches Wassergesetz (2010)
- [14] DepV Verordnung über Deponien und Langzeitlager (2009)
- [15] DIN 1054: Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1 (2010)
- [16] DIN 1055-2: Einwirkungen auf Tragwerke - Bodenkenngrößen
- [17] DIN 18 121-1: Bestimmung des Wassergehaltes (2014)
- [18] DIN 18 122-1: Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) - Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze (1997)
- [19] DIN 18 130-1: Ermittlung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes - Laborversuche (1998)
- [20] DIN 18 196: Bodenklassifizierung für bautechnische Zwecke (2011)
- [21] DIN 18 533: Abdichtung von erdberührten Bauteilen (2017)
- [22] DIN 1998-1/NA: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben- Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten (2010)
- [23] DIN 4023: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen (2006)
- [24] DIN 4030-1: Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase - Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte (2008)
- [25] DIN 4123: Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude (2013)
- [26] DIN 4124: Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten (2012)
- [27] DIN 4150: Erschütterungen im Bauwesen (1999/2001/2016)
- [28] DIN EN 14 199: Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau . Mikropfähle (2015)
- [29] DIN EN 1997-1: Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln (2010)
- [30] DIN EN 1997-2: Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds (2010)
- [31] DIN EN ISO 14688-1 und -2: Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden (2018/2016)
- [32] DIN EN ISO 17892-4: Bestimmung der Korngrößenverteilung (2016)
- [33] DIN EN ISO 22475-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (2007)
- [34] DIN EN ISO 22476-2: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen - Teil 2: Rammsondierungen (2012)
- [35] DWA A-138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser (2005)
- [36] DWA M-153: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser (2007)
- [37] EAB: Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (Ernst & Sohn 2012)
- [38] EA-Pfähle: Empfehlungen des Arbeitskreises "Pfähle (Ernst & Sohn 2012)



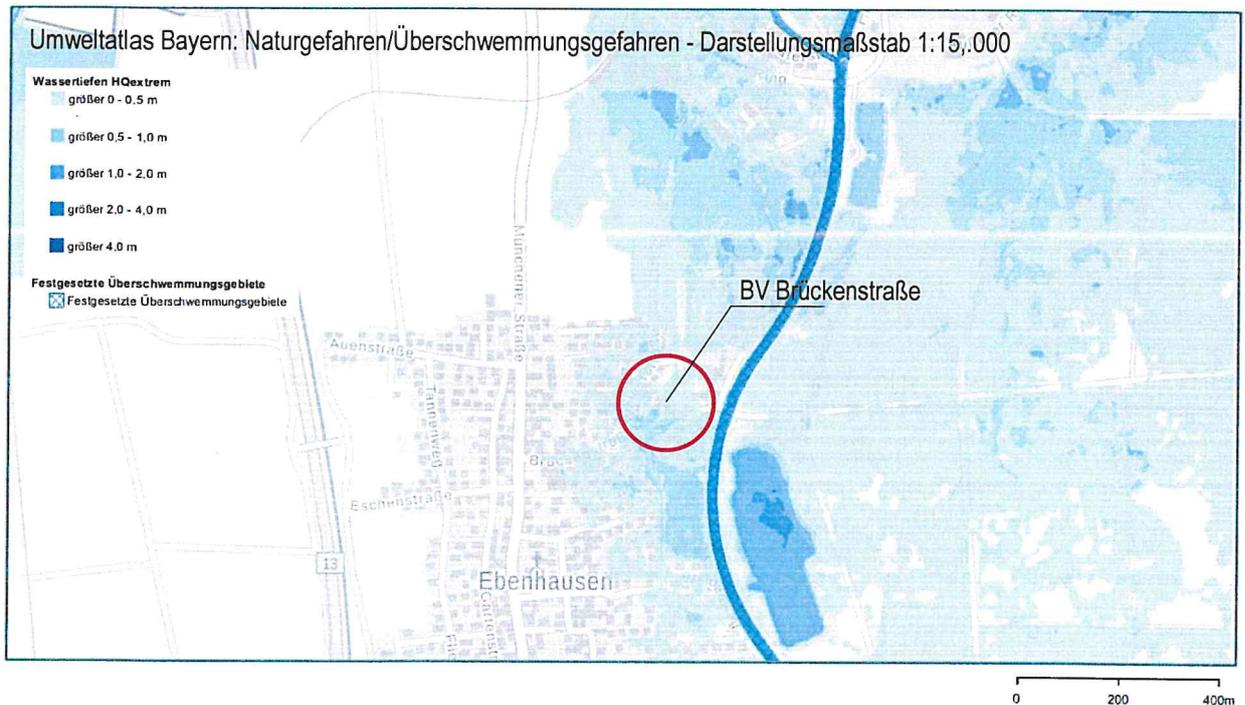
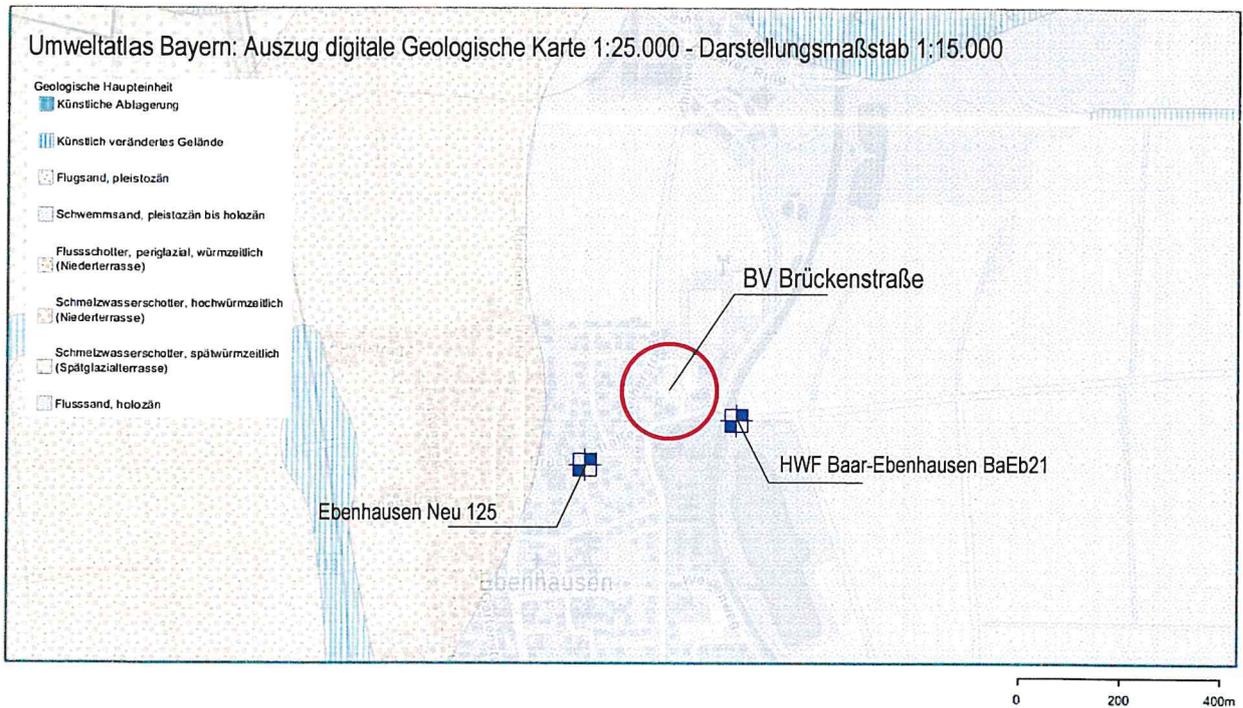
- [39] Eckpunktepapier: Leitfaden "Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen" (BayStMLU 2005 mit Ergänzung 2018)
- [40] LAGA M20: Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20 - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln (11/1997)
- [41] LAGA PN 98: Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 32 - Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen (2001)
- [42] LfU-Merkblatt "Beprobung von Boden und Bauschutt" (11 /2017)
- [43] LfW-Merkblatt 3.8/1: Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen - Wirkungspfad Boden-Gewässer (BayLfW 10/2001)
- [44] RStO: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (2012)
- [45] SMOLTCZYK, U. (Hrsg.): Grundbautaschenbuch Teil 1 - 3 (Ernst & Sohn, 2001)
- [46] THURO, K.; KÄSLING, H.: Klassifikation der Abrasivität von Locker- und Festgesteinen - Minimierung des Untersuchungsrisikos (17. Tagung für Ingenieurgeologie und Forum "Junge Ingenieurgeologen", Zittau 2009)
- [47] TRENGW: Technische Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in das Grundwasser (2008)
- [48] TÜRKE, H.: Statik Im Erdbau (Ernst & Sohn, 1990)
- [49] VOB-C: Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) (2016)
- [50] ZTV E-StB: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (2017)



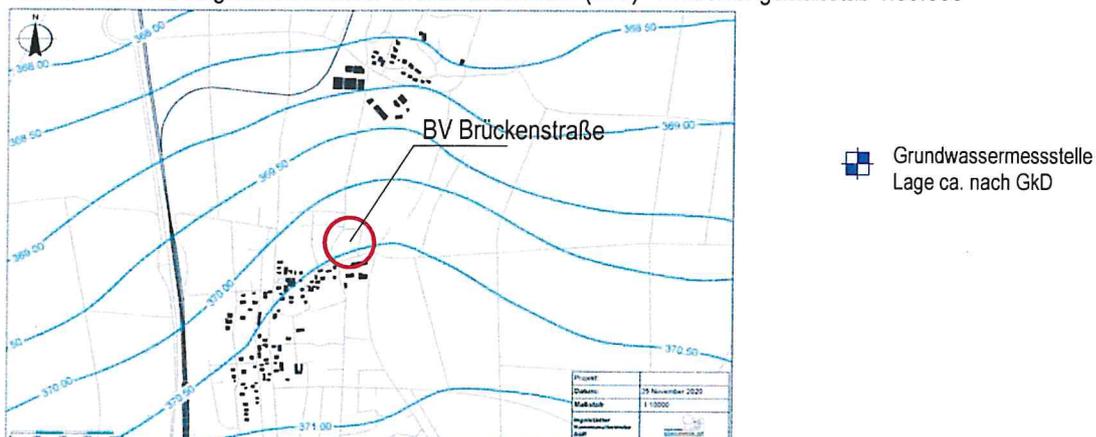
Anlage 1

Lagepläne

(2 Seiten)



Ingolstädter Kommunalbetriebe AöR - Wasserwirtschaftlicher Kartenviewer
 Grundwasserhöhengleichen Mittlerer Grundwasserstand (MW) - Darstellungsmaßstab 1:30.000



Geotechnisches Büro Geyer

Wollwirkergasse 7 - 93047 Regensburg - Tel: 0941 / 94 67 168 - Mail: geyer@gbg-geotechnik.de

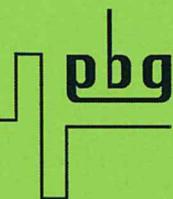
Bauherr	KSPI Immobilien GmbH, Ingolstadt	Maßstab	1:15000	Plan-Nr.	2074_N01 G
Projekt	Bebauung Brückenstraße, Baar-Ebenhausen	Datum	11.11.2020	Anlage	1.1
Planinhalt	Hydrogeologische Übersichtskarten	Bearbeiter	FG		



Geotechnisches Büro Geyer

Wollwirkergasse 7 - 93047 Regensburg - Tel: 0941 / 94 67 168 - Mail: geyer@gbg-geotechnik.de

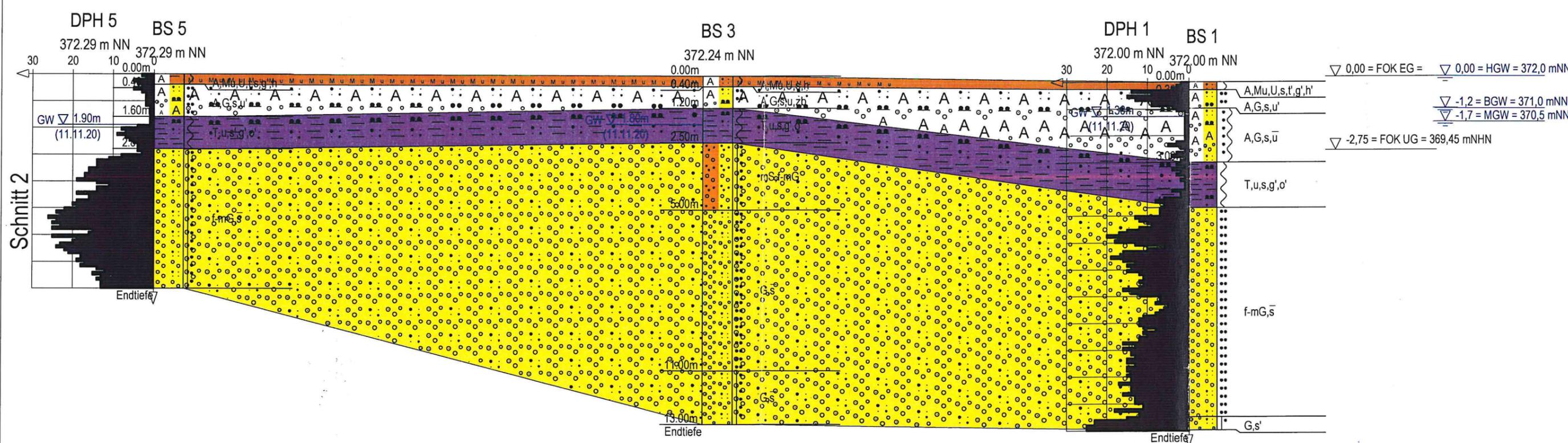
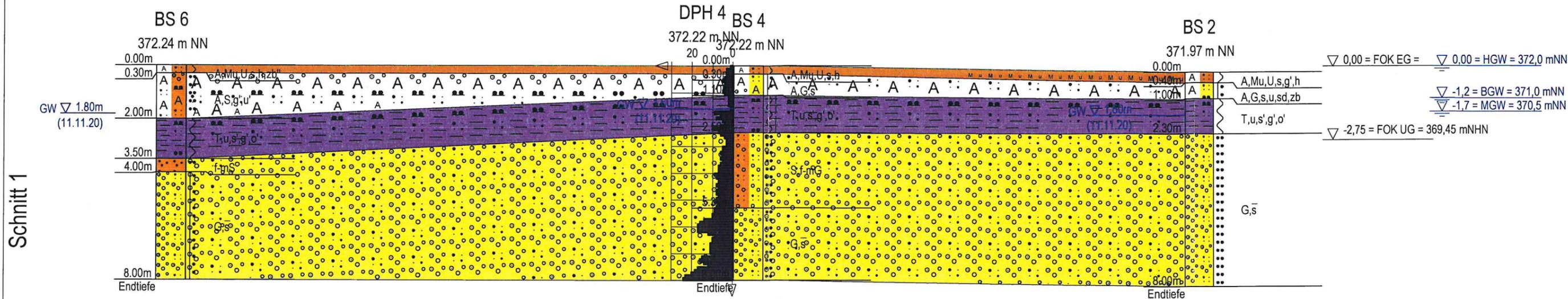
Bauherr	KSPI Immobilien GmbH, Ingolstadt	Maßstab	1:500	Plan-Nr.	2074_N02 L
Projekt	Bebauung Brückenstraße, Baar-Ebenhausen	Datum	11.11.2020	Anlage	1.2
Planinhalt	Grundriss TG / Lageplan Baugrundaufschlüsse	Bearbeiter	FG		



Anlage 2

Schnitt

(1 Seite)



Bezugshöhen unter Annahme 0,00 = 372,20 mNN

Aufschlußprofile auf Schnittlinien projiziert und entzerrt.
 Schichtgrenzverläufe zwischen den Aufschlüssen linear interpoliert, Abweichungen möglich.

Legende Bohrprofile siehe Anlage 3.0

Geotechnisches Büro Geyer	
Wollwürgergasse 7 - 93047 Regensburg	
Tel: 0941 / 94 67 168 - Mail: geyer@gbg-geotechnik.de	
Bauherr	KSPI Immobilien GmbH, Ingolstadt
Projekt	Bebauung Brückenstraße, Baar-Ebenhausen
Planinhalt	Schnitte
Maßstab	1:150/1:250
Datum	11.11.2020
Bearbeiter	FG
Plan-Nr.	2074_N03 S1
Anlage	
2	



Anlage 3

Bohrprofile

(7 Seiten)

Legende

	Bd, Betondecke, AdS Asphaltdeckschicht
	Mu, Mutterboden
	H, Torf
	T, t, t', t̄, Ton, tonig, schwach tonig, stark tonig
	U, u, u', ū, Schluff, schluffig, schwach schluffig, stark schluffig
	S, s, s', s̄, Sand, sandig, schwach sandig, stark sandig
	G, g, g', ḡ, Kies, kiesig, schwach kiesig, stark kiesig
	Gr, Kies, kantig
	f fein-, m mittel-, g grob- (körnig)
	X, Y, Steine, Blöcke
	Z, Fels
	Zv, Fels, verwittert
	Kst, Kalkstein
	Sst, Sandstein
	Tst, Tonstein
	Ust, Schluffstein
	Ma, Granit
	A, Auffüllung
	Zb, Ziegelbruch, Be, Betonreste, Sd, Schwarzdeckenreste, SI, Schlacke, Sr, Schrott, PI, Plastik
	M, Müll / Abfall
	Konsistenz breiig
	Konsistenz weich
	Konsistenz steif
	Konsistenz halbfest
	Konsistenz fest
	Lagerungsdichte locker
	Lagerungsdichte mitteldicht
	Lagerungsdichte dicht
	klüftig
	nass
	Wasser ausgespiegelt
	Wasser angebohrt
	Bodenprobe gestört
	Bodenprobe ungestört
	Wasserprobe

GW ▼ 7.80m

GW ▲ 8.10m

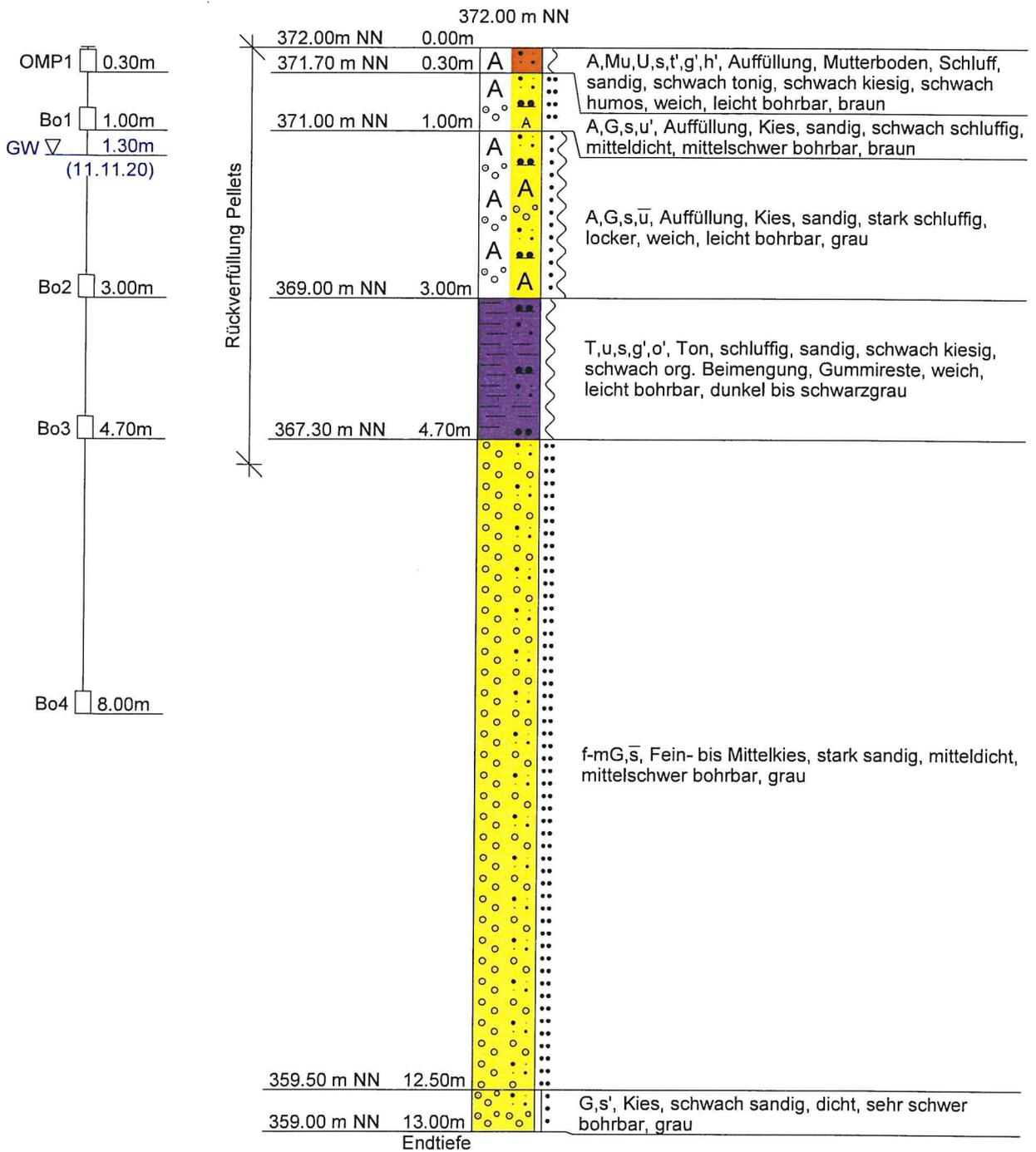
□ 8.40m

■ 8.70m

△ 8.90m

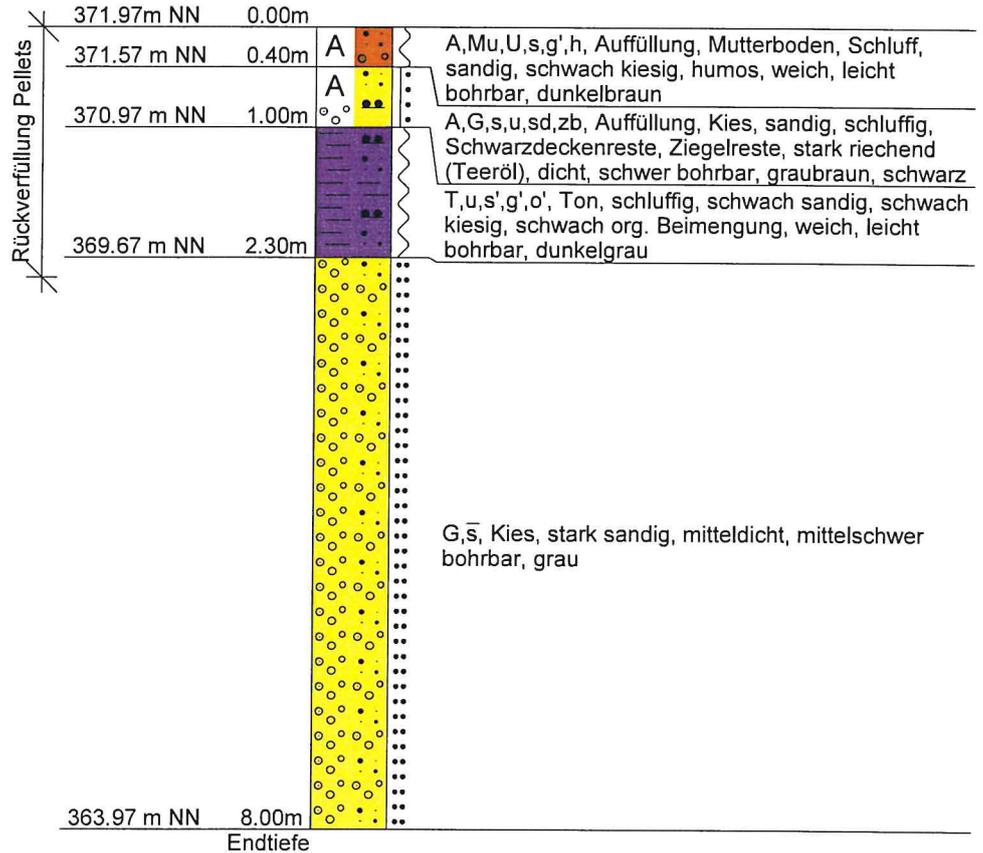
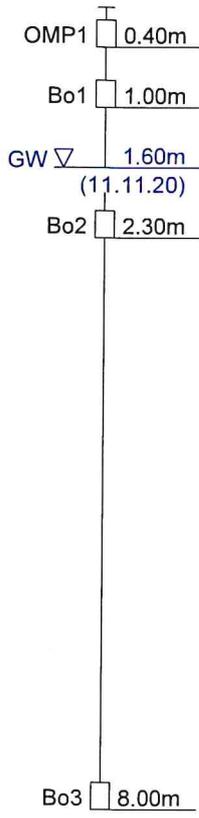
Bohrfortschritt: lbb = leicht bohrbar / mbb = mittelschwer bohrbar
 sbb = schwer bohrbar / ssbb = sehr schwer bohrbar / kBF = kein Bohrfortschritt

BS 1

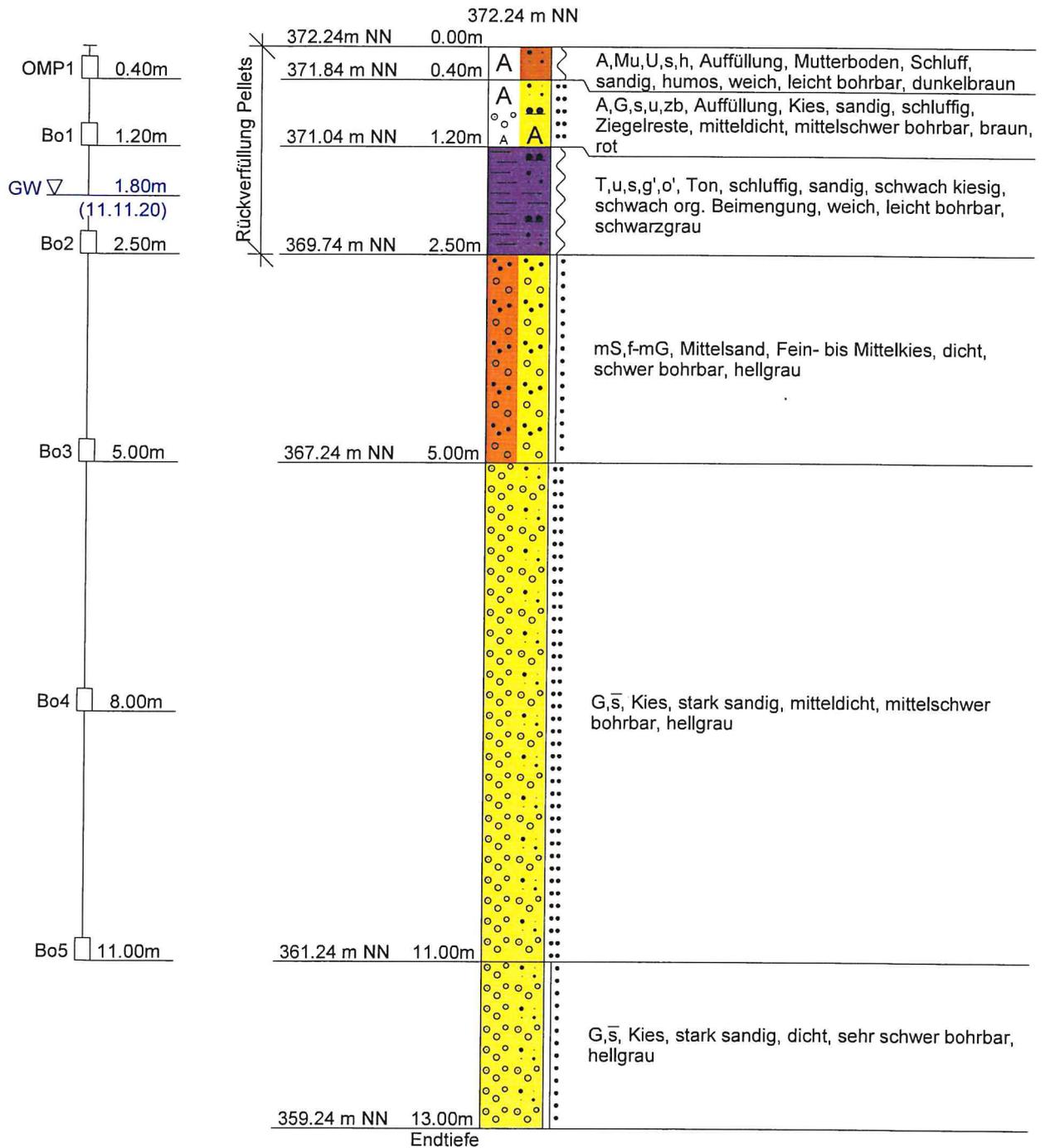


BS 2

371.97 m NN

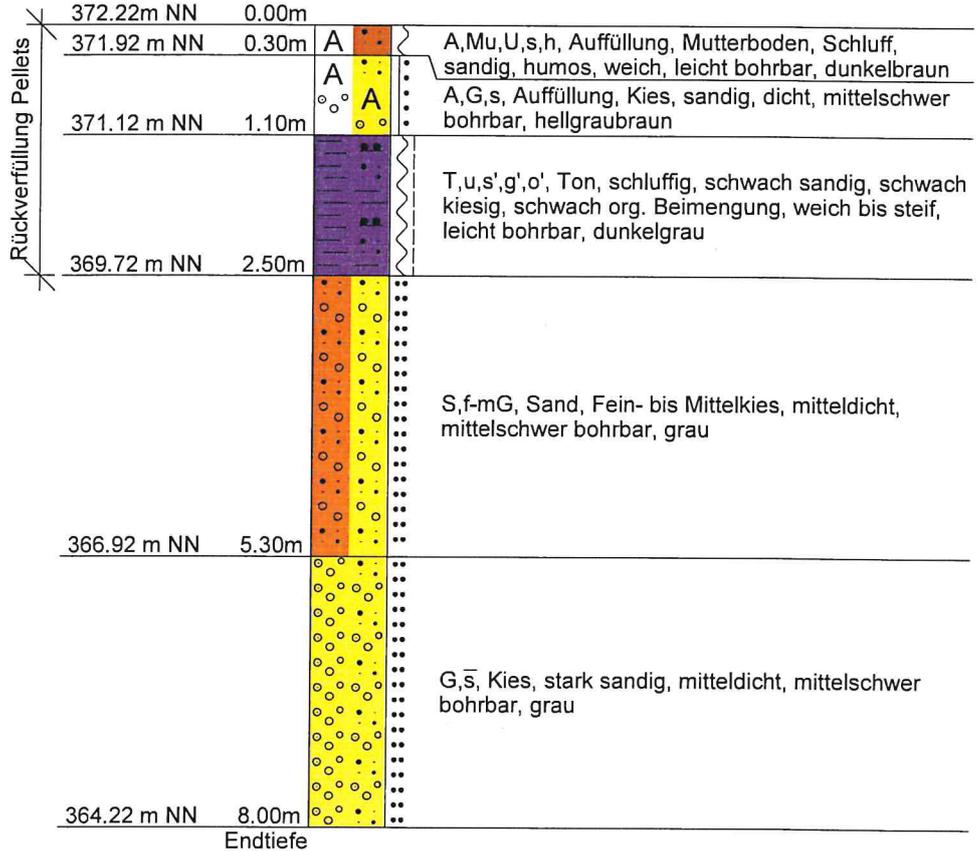
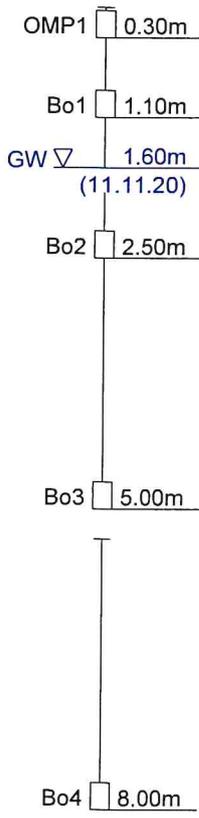


BS 3

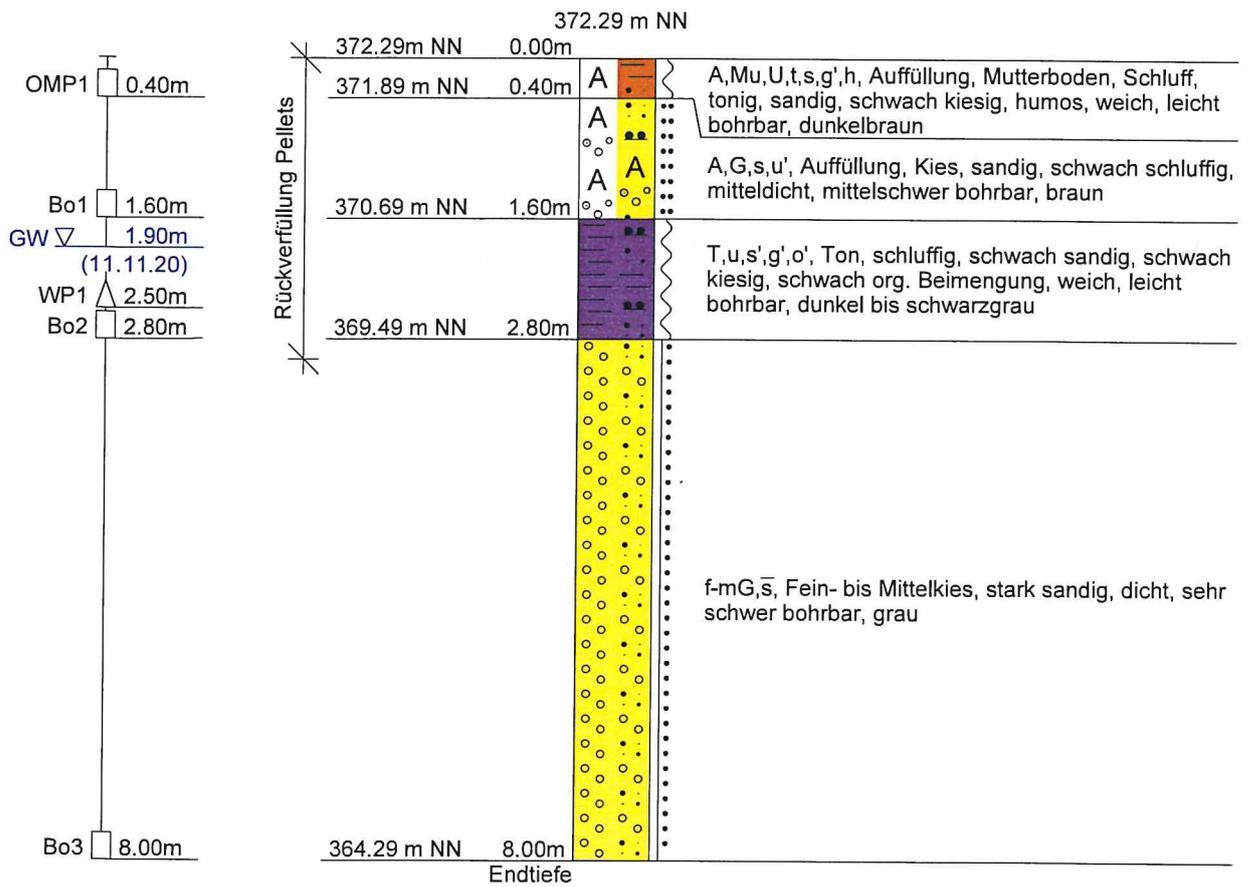


BS 4

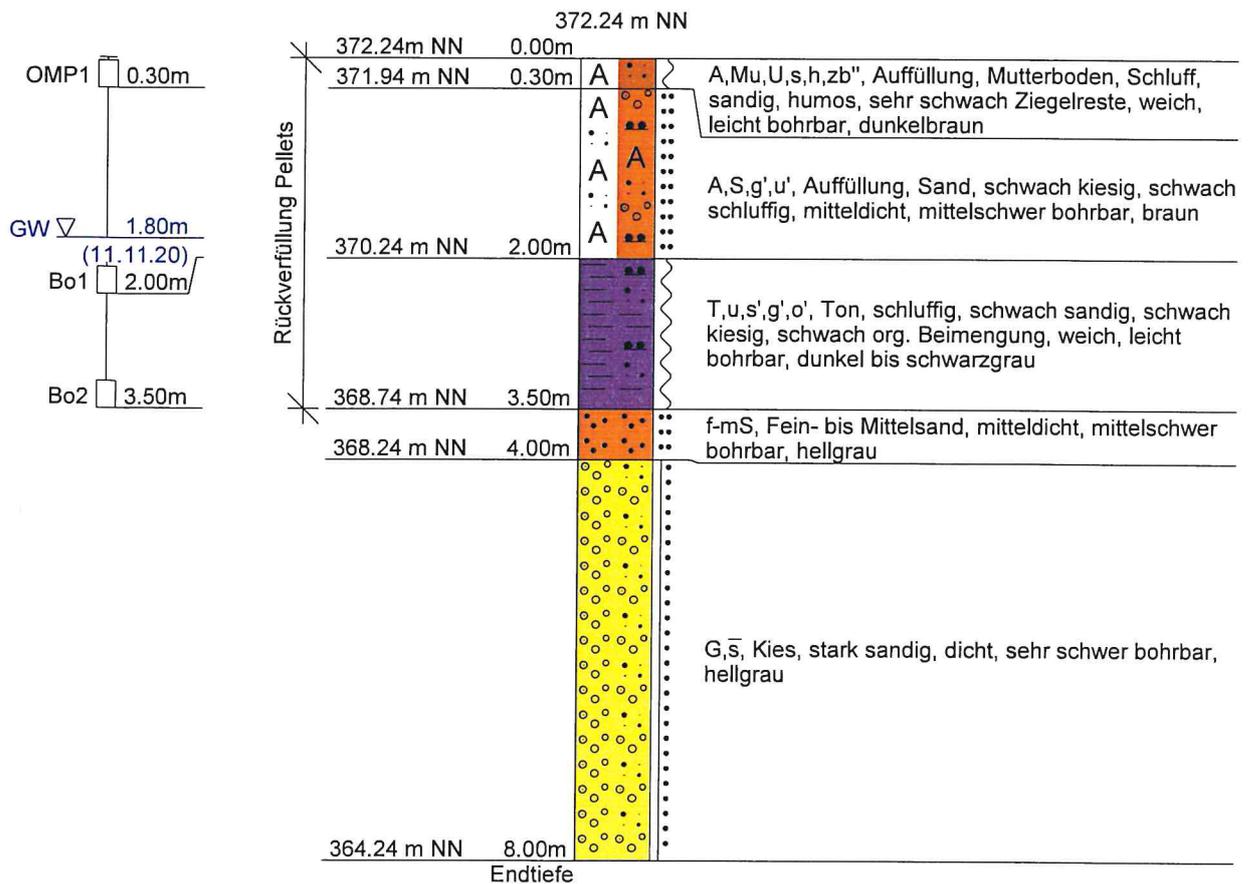
372.22 m NN



BS 5



BS 6



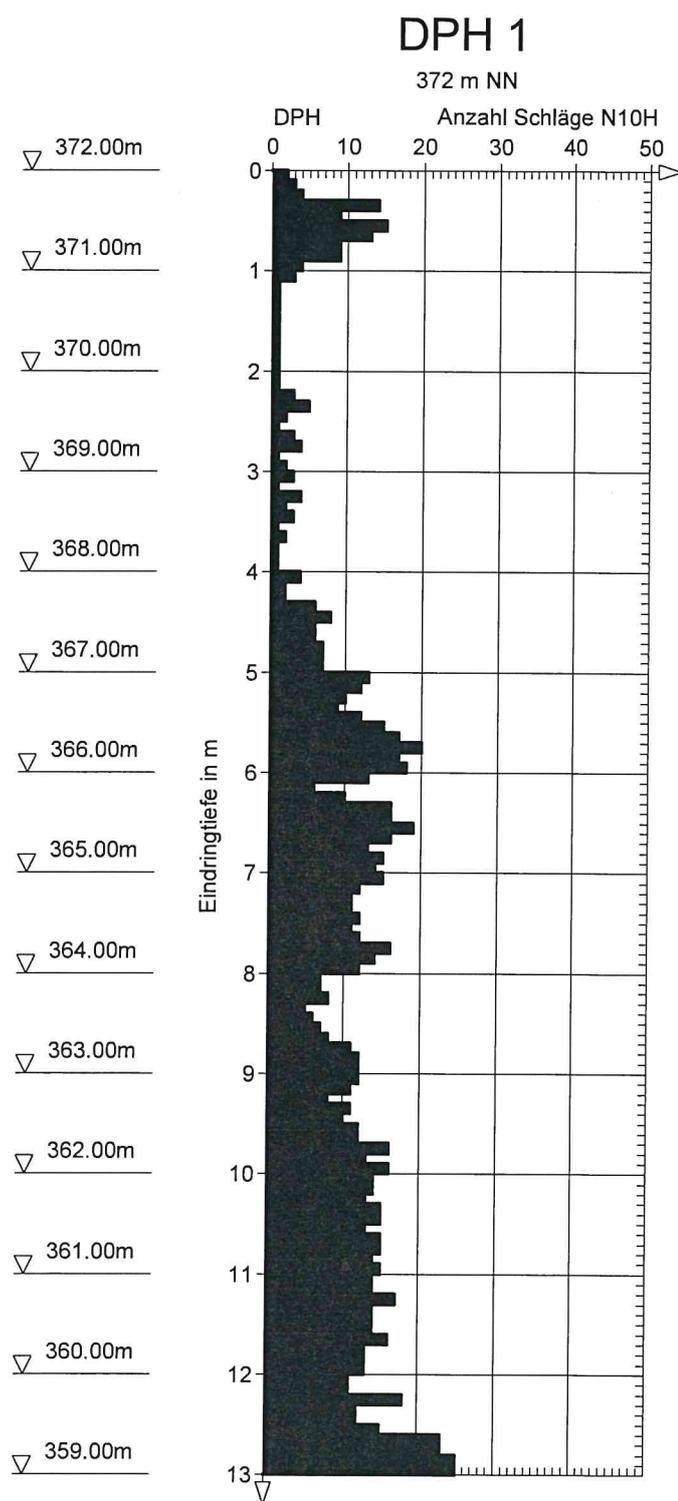


Anlage 4

Rammdiagramme

(3 Seiten)

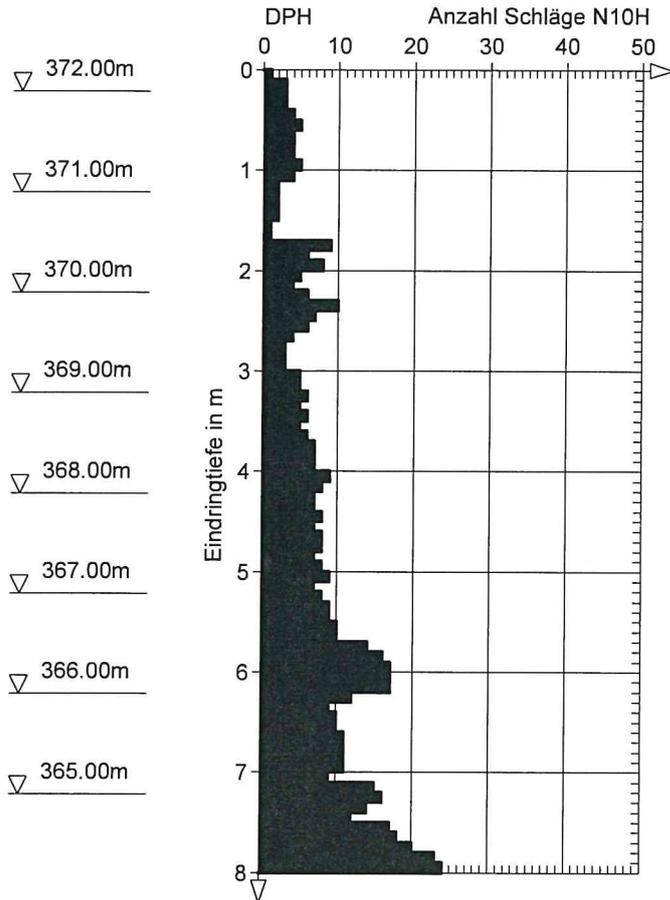
Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	2	6.10	13	12.10	11
0.20	3	6.20	6	12.20	11
0.30	4	6.30	10	12.30	18
0.40	14	6.40	16	12.40	12
0.50	9	6.50	16	12.50	12
0.60	15	6.60	19	12.60	15
0.70	13	6.70	16	12.70	23
0.80	9	6.80	13	12.80	23
0.90	9	6.90	15	12.90	25
1.00	4	7.00	14	13.00	25
1.10	3	7.10	15		
1.20	1	7.20	12		
1.30	1	7.30	11		
1.40	1	7.40	11		
1.50	1	7.50	12		
1.60	1	7.60	11		
1.70	1	7.70	12		
1.80	1	7.80	16		
1.90	1	7.90	14		
2.00	1	8.00	12		
2.10	1	8.10	7		
2.20	1	8.20	7		
2.30	3	8.30	8		
2.40	5	8.40	5		
2.50	2	8.50	6		
2.60	1	8.60	7		
2.70	3	8.70	8		
2.80	4	8.80	11		
2.90	1	8.90	12		
3.00	2	9.00	12		
3.10	3	9.10	12		
3.20	1	9.20	11		
3.30	4	9.30	8		
3.40	2	9.40	11		
3.50	3	9.50	10		
3.60	1	9.60	12		
3.70	2	9.70	12		
3.80	1	9.80	16		
3.90	1	9.90	13		
4.00	1	10.00	16		
4.10	4	10.10	14		
4.20	2	10.20	14		
4.30	2	10.30	13		
4.40	6	10.40	15		
4.50	8	10.50	15		
4.60	6	10.60	13		
4.70	6	10.70	15		
4.80	7	10.80	15		
4.90	7	10.90	14		
5.00	7	11.00	15		
5.10	13	11.10	14		
5.20	12	11.20	14		
5.30	10	11.30	17		
5.40	9	11.40	14		
5.50	12	11.50	14		
5.60	15	11.60	14		
5.70	17	11.70	16		
5.80	20	11.80	13		
5.90	17	11.90	13		
6.00	18	12.00	13		



Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	17
0.20	3	6.20	17
0.30	3	6.30	12
0.40	3	6.40	9
0.50	4	6.50	10
0.60	5	6.60	10
0.70	4	6.70	11
0.80	4	6.80	11
0.90	4	6.90	11
1.00	5	7.00	11
1.10	4	7.10	9
1.20	2	7.20	15
1.30	2	7.30	16
1.40	2	7.40	14
1.50	2	7.50	12
1.60	1	7.60	17
1.70	1	7.70	18
1.80	9	7.80	20
1.90	6	7.90	23
2.00	8	8.00	24
2.10	5		
2.20	4		
2.30	6		
2.40	10		
2.50	7		
2.60	6		
2.70	4		
2.80	3		
2.90	3		
3.00	3		
3.10	5		
3.20	5		
3.30	6		
3.40	5		
3.50	6		
3.60	5		
3.70	6		
3.80	7		
3.90	7		
4.00	7		
4.10	9		
4.20	8		
4.30	7		
4.40	7		
4.50	8		
4.60	7		
4.70	8		
4.80	8		
4.90	7		
5.00	8		
5.10	9		
5.20	7		
5.30	8		
5.40	9		
5.50	9		
5.60	10		
5.70	10		
5.80	14		
5.90	16		
6.00	17		

DPH 4

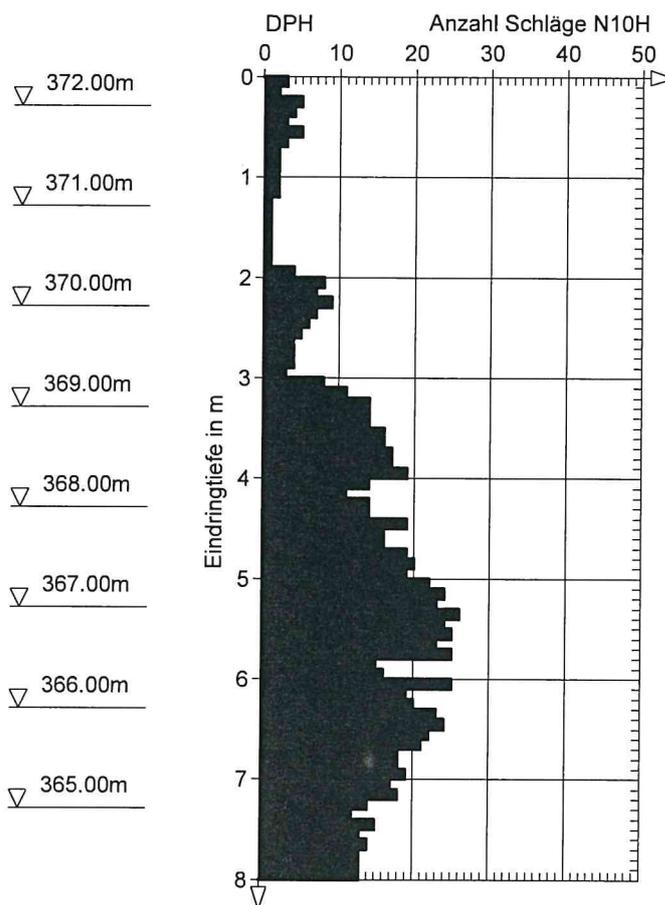
372 m NN



Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	3	6.10	25
0.20	2	6.20	19
0.30	5	6.30	20
0.40	4	6.40	23
0.50	3	6.50	24
0.60	5	6.60	22
0.70	3	6.70	21
0.80	2	6.80	18
0.90	2	6.90	18
1.00	2	7.00	19
1.10	2	7.10	17
1.20	2	7.20	18
1.30	1	7.30	14
1.40	1	7.40	12
1.50	1	7.50	15
1.60	1	7.60	13
1.70	1	7.70	14
1.80	1	7.80	13
1.90	1	7.90	13
2.00	4	8.00	13
2.10	8		
2.20	7		
2.30	9		
2.40	7		
2.50	6		
2.60	5		
2.70	4		
2.80	4		
2.90	4		
3.00	3		
3.10	8		
3.20	11		
3.30	14		
3.40	14		
3.50	14		
3.60	16		
3.70	16		
3.80	17		
3.90	17		
4.00	19		
4.10	14		
4.20	11		
4.30	14		
4.40	14		
4.50	19		
4.60	16		
4.70	16		
4.80	19		
4.90	20		
5.00	19		
5.10	22		
5.20	24		
5.30	23		
5.40	26		
5.50	24		
5.60	25		
5.70	23		
5.80	25		
5.90	15		
6.00	16		

DPH 5

372 m NN





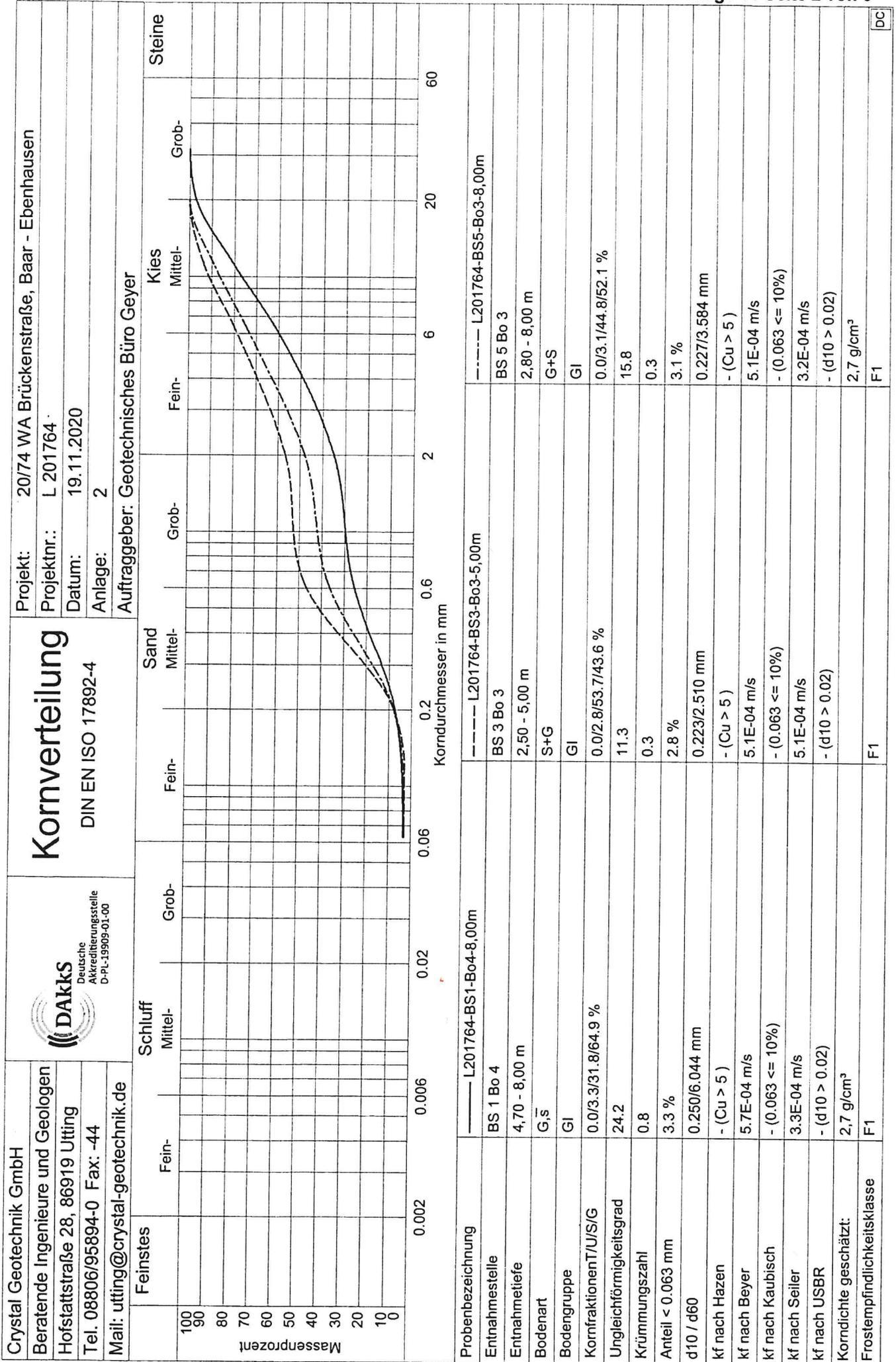
Anlage 5

Bodenmechanische Laborversuche

(6 Seiten)

Projektzusammenstellung

EXCEL-Auswertung		Projektzusammenstellung										EX-KP-Projektzusammenstellung Revision A - Stand 2019-07 Seite 1 von 1 Anlage 1								
Projekt: 20/74 WA Brückenstraße, Baar - Ebenhausen		Auftraggeber: Geotechnisches Büro Geyer										Bearbeiter: GG/GB								
Projekt-Nr.: L 201764		Probenehmer: Büro Geyer										Probeneingang: 19.11.2020								
Entnahmestelle	Entnahmetiefe	Probenbezeichnung	Bodenart/-farbe nach DIN EN ISO 14688-1/-2:2013-12	Kurzzeichen nach DIN 4023 Bodengruppe nach DIN 18196 Bemerkungen	Wassergehalt [%]	Kornverteilung in M-%						Konsistenz	Dichte Feuchtdichte p [t/m³]	Proctor- versuch Proctorische p _{pr} / opt. Wasserg. w _{pr} [t/m³]/[%]	Kf-Wert [m/s]	Glühverlust [%]	Komp.-Versuch Laststufen Steifemodul [kPa]	Taschenpenetrometer [kPa]	Flügelversuch [kPa]	Kalkgehalt CaCO ₃ / CaMg(CO ₃) [%]
						Ø < 0,002 mm [%]	Ø 0,002 - 0,063 mm [%]	Ø 0,063 - 2 mm [%]	Ø 2 - 63 mm [%]	Ø > 63 mm [%]	Wasserg. Ø < 0,4 mm [%]									
BS1 - Bo4	4,70 m	L201764-BS1-Bo4-8,00m	Kies, stark sandig	G _s *		3,3	31,8	64,9	0,0											
	-		olivbraun	GI																
BS3 - Bo3	2,50 m	L201764-BS3-Bo3-5,00m	Sand+Kies	S+G		2,8	53,7	43,6	0,0											
	5,00 m		olivbraun	GI																
BS5 - Bo3	2,80 m	L201764-BS5-Bo3-8,00m	Kies+Sand	G+S		3,1	44,8	52,1												
	-		olivbraun	GI																
BS2 - Bo2	1,00 m	L201764-BS2-Bo2-2,30m	Ton, schluffig, sandig, kiesig, schwach organisch dunkles gräuliches braun	T _{u,s,g,o} '	19,4					23,3	34,4	19,1	15,3	0,73 weich					2,0	
	-			TL																
BS4 - Bo2	2,30 m	L201764-BS4-Bo2-2,30m	Ton, schluffig, sandig, schwach kiesig, schwach organisch dunkles gräuliches braun	T _{u,s,g,o} '	27,8					30,6	61,3	29,9	31,3	0,98 steif					3,7	
	1,10 m			TA																
	-																			
	2,30 m																			



Projekt: 20/74 WA Brückenstraße, Baar - Ebenhausen

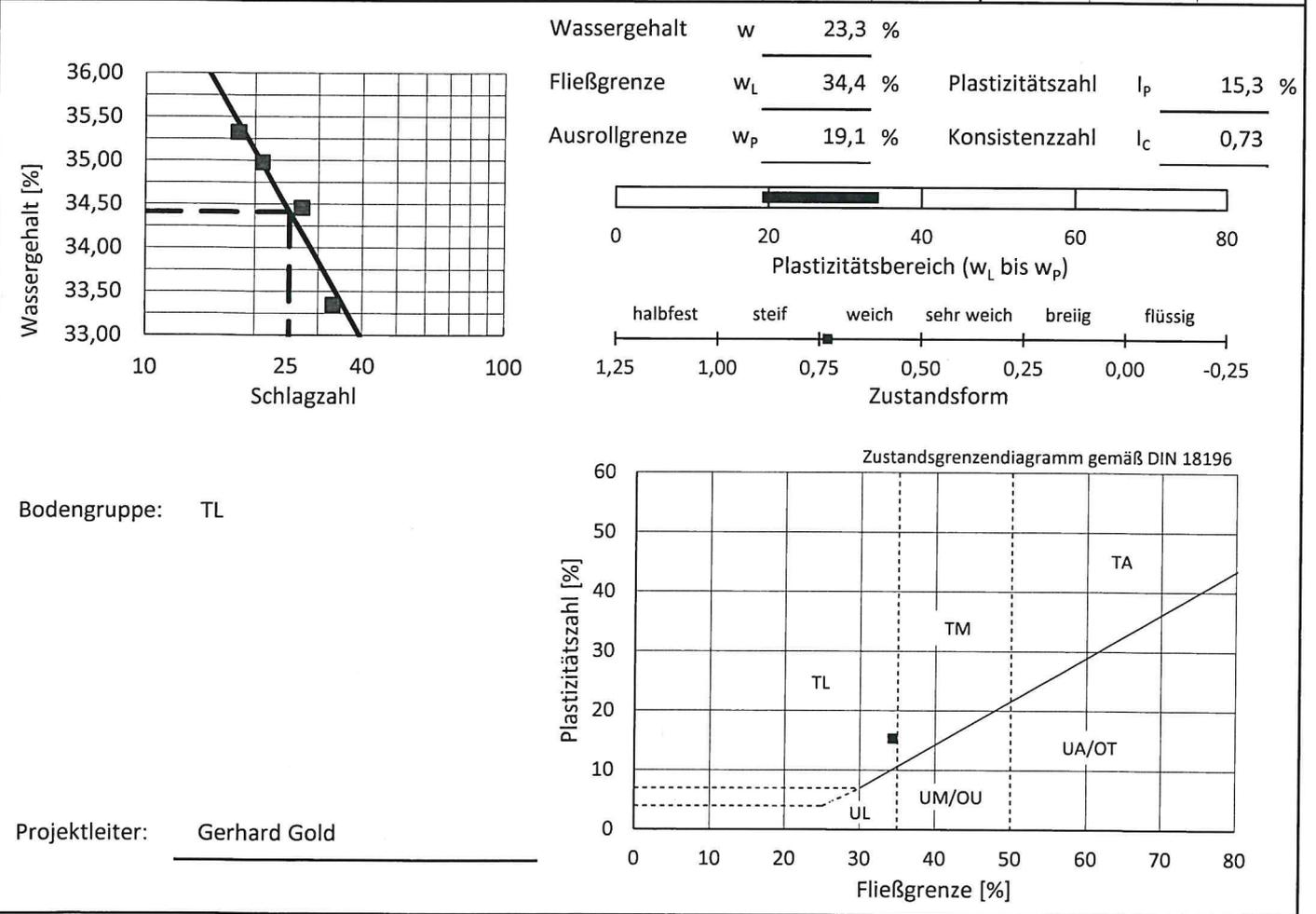
Projekt-Nr.: L 201764 Auftraggeber: Geotechnisches Labor Geyer

Probenbezeichnung: L201764-BS2-Bo2-2,30m

Entnahmestelle: BS 2 - Bo 2	entnommen am:	durch: Geyer
Entnahmetiefe: 1,00 - 2,30 m	ausgeführt am: 23.11.2020	durch: GB

Bodenart: T,u,s,g,o' < 0,4 mm Bemerkungen: WG zunehmend natürlich

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	22	149	401	403	206	318	319
Behälter-Nr.	22	149	401	403	206	318	319
Zahl der Schläge	33	27	21	18			
feuchte Probe + Behälter $m_1 + m_B$ [g]	33,65	31,63	28,85	29,19	10,30	12,36	10,43
trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	26,17	24,67	22,18	22,45	9,15	10,99	9,29
Behälter m_B [g]	3,74	4,47	3,11	3,37	3,19	3,80	3,32
Wasser $m_w = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$ [g]	7,48	6,96	6,67	6,74	1,15	1,37	1,14
trockene Probe $m_d = (m_d + m_B) - m_B$ [g]	22,43	20,20	19,07	19,08	5,96	7,19	5,97
Wassergehalt $w = \frac{m_w}{m_d} \times 100$ [%]	33,3	34,5	35,0	35,3	19,3	19,1	19,1



Projekt: 20/74 WA Brückenstraße, Baar - Ebenhausen

Projekt-Nr.: L 201764

Auftraggeber: Geotechnisches Labor Geyer

Probenbezeichnung: L201764-BS2-Bo2-2,30m

Entnahmestelle: BS 4 - Bo 2

entnommen am:

durch: Geyer

Entnahmetiefe: 1,10 - 2,30 m

ausgeführt am: 23.11.2020

durch: GB

Bodenart: T,u,s,g',o' < 0,4 mm

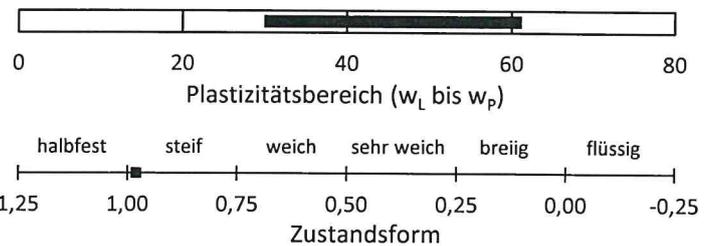
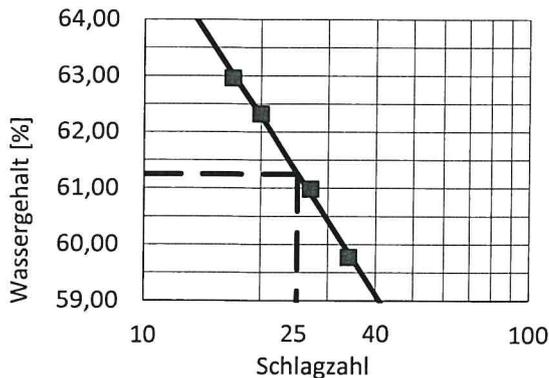
Bemerkungen: WG zunehmend natürlich

			Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter-Nr.			17	12	4	134	1110	303	3
Zahl der Schläge			34	27	20	17			
feuchte Probe + Behälter	$m_1 + m_B$	[g]	26,97	28,42	26,14	25,02	10,11	11,05	10,17
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	18,07	19,15	17,44	16,98	8,55	9,37	8,58
Behälter	m_B	[g]	3,18	3,95	3,48	4,21	3,21	3,77	3,39
Wasser	$m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	[g]	8,90	9,27	8,70	8,04	1,56	1,68	1,59
trockene Probe	$m_d = (m_d + m_B) - m_B$	[g]	14,89	15,20	13,96	12,77	5,34	5,60	5,19
Wassergehalt	$w = \frac{m_W}{m_d} \times 100$	[%]	59,8	61,0	62,3	63,0	29,2	30,0	30,6

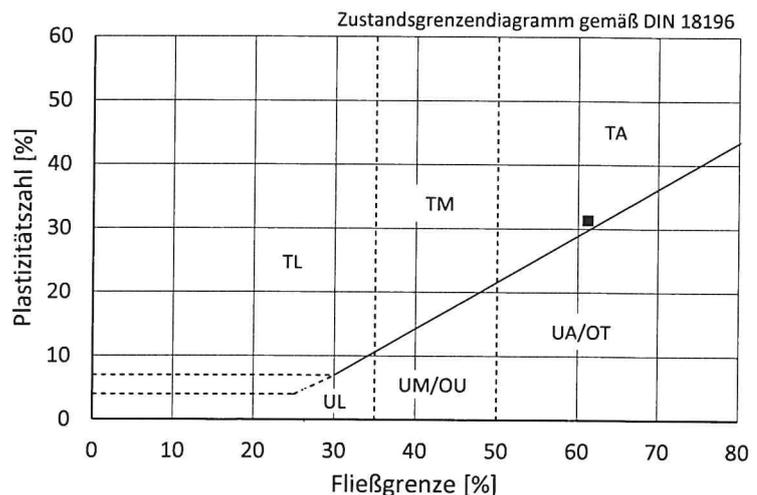
Wassergehalt w 30,6 %

Fließgrenze w_L 61,3 % Plastizitätszahl I_p 31,3 %

Ausrollgrenze w_p 29,9 % Konsistenzzahl I_c 0,98



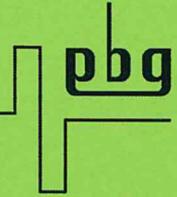
Bodengruppe: TA



Projektleiter: Gerhard Gold

EXCEL-Auswertung	Glühverlust gemäß DIN 18128:2002-12		2074-BG1 / Anlage 5 / Seite 5 von 6	
			EX-KO DIN 18128-GL Revision A - Stand 2020-03	
			Anlage: 5	
Projekt: 20/74 WA Brückenstraße, Baar - Ebenhausen				
Projekt-Nr.: L 201764		Auftraggeber: Geotechnisches Büro Geyer		
Probenbezeichnung: L201764-BS2-Bo2-2,30m				
Entnahmestelle: BS 2 Bo 2		entnommen am:		durch: Geotechnisches Büro Geyer
Entnahmetiefe: 1,00 - 2,30 m		ausgeführt am: 24.11.2020		durch: TS
Bodenart: T,u,s,g,o'		Bemerkungen: Austritt von Kristallwasser möglich (quellfähige Tonminerale) Verglühen von Kalk möglich (kalkhaltiges Material)		
Bodengruppe: TL				
Wassergehalt: 19,4 %	Glühdauer: 6 h	Glühtemperatur: 550 °C	Massenanteil > 2 mm: 22,5 %	
Versuch-Nr.		1	2	3
Behälter-Nr.		11	18	7
Probe + Behälter	$m_1 + m_B$ [g]	44,74	44,21	59,87
Behälter	m_B [g]	23,98	21,10	30,30
Probe	$m_1 = (m_1 + m_B) - m_B$ [g]	20,76	23,11	29,57
Probe geglüht + Behälter	$m_2 + m_B$ [g]	44,23	43,61	59,06
Glühverlust (Fraktion < 2 mm)	$m_G = (m_1 + m_B) - (m_2 + m_B)$ [g]	0,51	0,60	0,81
Glühverlust (Fraktion < 2 mm)	$G_1 = m_G / m_1 * 100$ [%]	2,5	2,6	2,7
Mittelwert (Fraktion < 2 mm)	$G_{c2} = (G_1 + G_2 + G_3) / 3$ [%]	2,6		
Mittelwert (Gesamtfraktion)	$G_G = G_{c2} \times (100 - A_{>2}) / 100$ [%]	2,0		
Projektleiter: <u>Gerhard Gold</u>				

EXCEL-Auswertung	Glühverlust gemäß DIN 18128:2002-12		2074-BG1 / Anlage 5 / Seite 6 von 6			
			Revision A - Stand 2020-03			
			Anlage: 6			
Projekt: 20/74 WA Brückenstraße, Baar - Ebenhausen						
Projekt-Nr.: L 201764		Auftraggeber: Geotechnisches Büro Geyer				
Probenbezeichnung: L201764-BS4-Bo2-2,30m						
Entnahmestelle: BS 4 Bo 2		entnommen am:		durch: Geotechnisches Büro Geyer		
Entnahmetiefe: 1,10 - 2,30 m		ausgeführt am: 24.11.2020		durch: TS		
Bodenart: T,u,s,g',o'		Bemerkungen: Austritt von Kristallwasser möglich (quellfähige Tonminerale) Verglühen von Kalk möglich (kalkhaltiges Material)				
Bodengruppe: TA						
Wassergehalt: 27,8 %	Glühdauer: 6 h	Glühtemperatur: 550 °C	Massenanteil > 2 mm: 10,0 %			
Versuch-Nr.			1	2	3	
Behälter-Nr.			2	12	1	
Probe + Behälter		$m_1 + m_B$	[g]	56,54	50,06	58,10
Behälter		m_B	[g]	27,34	22,15	27,18
Probe		$m_1 = (m_1 + m_B) - m_B$	[g]	29,20	27,91	30,92
Probe geglüht + Behälter		$m_2 + m_B$	[g]	55,56	48,81	56,73
Glühverlust (Fraktion < 2 mm)		$m_G = (m_1 + m_B) - (m_2 + m_B)$	[g]	0,98	1,25	1,37
Glühverlust (Fraktion < 2 mm)		$G_1 = m_G / m_1 * 100$	[%]	3,4	4,5	4,4
Mittelwert (Fraktion < 2 mm)		$G_{<2} = (G_1 + G_2 + G_3) / 3$	[%]	4,1		
Mittelwert (Gesamtfraktion)		$G_G = G_{<2} \times (100 - A_{>2}) / 100$	[%]	3,7		
Projektleiter: <u>Gerhard Gold</u>						



Anlage 6

Betonaggressivität

(2 Seiten)



GBAGROUP
ENVIRONMENT

GBA Analytical Services GmbH · Johann-Sebastian-Bach-Str. 40 · 85591 Vaterstetten

gbg Geyer
Wollwirkergrasse 7

93047 Regensburg



23.11.2020 / BS

Seite 1 von 2

Untersuchung einer Wasserprobe

Prüfbericht	V204926-1
Projekt	Brückenstraße, Ebenhausen
Auftraggeber	gbg Geyer, Regensburg
Probenahme	Dipl.-Geogr. Block
Probeneingang	12.11.2020 (Labor-Nr. V2022730)
Bearbeitungszeitraum	12.11.2020 - 23.11.2020
Untersuchungsauftrag	Parameterumfang gemäß Auftragschreiben vom 11.11.2020 / Herr Block

PROBENBEZEICHNUNG: W-11.11.2020					
Labor-Nr.: V2022730					
Wasseranalyse		Befunde	Grenzwerte		
PARAMETER	DIMENSION		schwach betonangreifend	stark betonangreifend	sehr stark betonangreifend
Aussehen	--	stark trüb, dunkelbraun	--	--	--
Geruch (unveränderte Probe)	--	muffig	--	--	--
Geruch (angesäuerte Probe)	--	muffig	--	--	--
pH-Wert	--	7,6	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO ₄ -Verbrauch	mg O ₂ /l	44	--	--	--
Calcium	mg/l	120	--	--	--
Härte	°dH	22	--	--	--
Härtehydrogencarbonat	°dH	24	--	--	--
Nichtcarbonathärte	°dH	0,0	--	--	--
Magnesium	Mg ²⁺ mg/l	26	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000 mg/l
Ammonium	NH ₄ ⁺ mg/l	9,9	15 bis 30	> 30 bis 60	> 60 mg/l
Sulfat	SO ₄ ²⁻ mg/l	24	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000 mg/l
Chlorid	Cl ⁻ mg/l	24	--	--	--
CO ₂ (kalklösend)	mg/l	< 5,0	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100 mg/l
Sulfid	S ²⁻ mg/l	< 0,04	--	--	--
Beurteilung nach DIN 4030-2:2008-06		nicht betonangreifend			

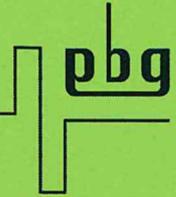
GBA

Analytical Services GmbH

i.A.

Dr. Bruno Schwarzkopf
Kundenbetreuung

Die Prüfbefunde beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.
Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist ohne unsere schriftliche Genehmigung nicht zulässig.
Untersuchungsstelle ist die GBA Analytical Services GmbH, D / 85591 Vaterstetten.



Anlage 7

Schadstoffanalytik Wasser

(3 Seiten)

GBA Analytical Services GmbH · Johann-Sebastian-Bach-Str. 40 · 85591 Vaterstetten

gbg
Geotechnisches Büro, Dipl.-Geol. Fritz Geyer
Wollwürgergasse 7
D-93047 Regensburg**Prüfbericht V204926**

23.11.2020

Projekt Brückenstraße, Ebenhausen

Auftraggeber gbg

Auftragsdatum 12.11.2020

Probenart Wasser

Probenahme 11.11.2020

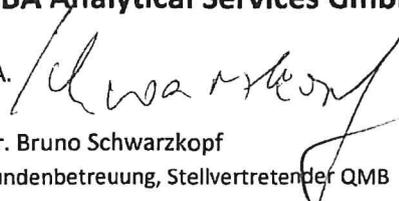
Probenehmer Dipl.-Geogr. Ingo Block

Probeneingang 12.11.2020

Prüfzeitraum 12.11.2020 - 20.11.2020

GBA Analytical Services GmbH

i.A.


Dr. Bruno Schwarzkopf
Kundenbetreuung, Stellvertretender QMB

Die Prüfbefunde beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung der GBA Analytical Services GmbH nicht zulässig. Untersuchungsstelle ist die GBA Analytical Services GmbH, D-85591 Vaterstetten.
Wenn nicht anders vereinbart oder fachlich begründet, werden Feststoffproben 2 Monate aufbewahrt.

GBA Analytical Services GmbH
Johann-Sebastian-Bach-Str. 40
85591 Vaterstetten
Telefon +49 8106 2460-0
E-Mail vaterstetten@gba-group.de
gba-group.comHypoVereinsbank
IBAN: DE71 7002 0270 0002 4296 83
BIC: HYVEDEMMXXXSitz der Gesellschaft:
Vaterstetten
Handelsregister:
München HRB 93447
USt-Id.Nr. DE129360902
St.-Nr. 114/127/60117Geschäftsführer:
Peter Hingerl
Ralf Murzen

Prüfbericht V204926
23.11.2020

Wasser

Probenbezeichnung				W-11.11.2020
Probenahme durch				Dipl.-Geogr. Ingo Block
Probenahme am				11.11.2020
Probeneingang				12.11.2020
Anliefergefäß				2 Schliffli. + 1 Metallvorlage
				V2022730
Kohlenwasserstoffe, GC	DIN EN ISO 9377-2:2001-07 (H53), GC/FID	0,05	mg/L	0,43
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK):				
Naphthalene	DIN 38407-39:2011-09, GC-MS	0,01	µg/L	0,07
Acenaphthene	DIN 38407-39:2011-09, GC-MS	0,01	µg/L	0,08
Acenaphthylene	DIN 38407-39:2011-09, GC-MS	0,01	µg/L	0,20
Fluorene	DIN 38407-39:2011-09, GC-MS	0,01	µg/L	0,10
Phenanthrene	DIN 38407-39:2011-09, GC-MS	0,01	µg/L	0,43
Anthracene	DIN 38407-39:2011-09, GC-MS	0,01	µg/L	0,26
Fluoranthene	DIN 38407-39:2011-09, GC-MS	0,01	µg/L	1,5
Pyrene	DIN 38407-39:2011-09, GC-MS	0,01	µg/L	1,4
Benz[a]anthracene	DIN 38407-39:2011-09, GC-MS	0,01	µg/L	0,73
Chrysene	DIN 38407-39:2011-09, GC-MS	0,01	µg/L	0,61
Benzo[b]fluoranthene	DIN 38407-39:2011-09, GC-MS	0,01	µg/L	0,70
Benzo[k]fluoranthene	DIN 38407-39:2011-09, GC-MS	0,01	µg/L	0,37
Benzo[a]pyrene	DIN 38407-39:2011-09, GC-MS	0,01	µg/L	0,80
Dibenzo[a,h]anthracene	DIN 38407-39:2011-09, GC-MS	0,01	µg/L	0,09
Benzo[g,h,i]perylene	DIN 38407-39:2011-09, GC-MS	0,01	µg/L	0,47
Indeno[1,2,3-cd]pyrene	DIN 38407-39:2011-09, GC-MS	0,01	µg/L	0,47
Summe PAK (EPA)	DIN 38407-39:2011-09, GC-MS		µg/L	8,3
Metalle:				
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	0,005	mg/L	< 0,0050
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	0,001	mg/L	< 0,0010

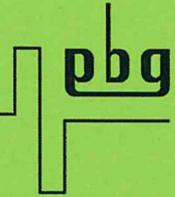
Prüfbericht V204926
23.11.2020

Wasser

Probenbezeichnung					W-11.11.2020
					0
Probenahme durch					Dipl.-Geogr. Ingo Block
Probenahme am					11.11.2020
Probeneingang					12.11.2020
Anliefergefäß					2 Schliffvl. + 1 Metallvorlage
					V2022730
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	0,001	mg/L	< 0,0010	
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	0,002	mg/L	< 0,0020	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	0,002	mg/L	< 0,0020	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	0,003	mg/L	0,0031	
Quecksilber	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	0,0002	mg/L	< 0,00020	
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	0,001	mg/L	0,062	

Legende

Komponenten unter der Bestimmungsgrenze (BG) wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt (Summen gerundet)
n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht beauftragt



Anlage 8

Schadstoffanalytik Boden

(22 Seiten)



WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Geotechnisches Büro Geyer
Herr Fritz Geyer
Wollwirkergrasse 7
93047 Regensburg

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: S. Schreckenberg
Durchwahl: +49 89 829969 30
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Susanne.Schreckenberg@wessling.de

Prüfbericht

20 / 74 WA Brückenstraße, Baar-Ebenhausen

Prüfbericht Nr.	CMU20-021072-2	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	27.11.2020
Probe Nr.	20-185813-01				
Eingangsdatum	17.11.2020				
Bezeichnung	OMP 1				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x 5l Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	17.11.2020				
Untersuchungsende	24.11.2020				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	20-185813-01		
Bezeichnung	OMP 1		
Königswasser-Extrakt	TS <2	19.11.2020	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	20-185813-01		
Bezeichnung	OMP 1		
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	87,4
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	70,5
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	29,5

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	20-185813-01		
Bezeichnung	OMP 1		
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



**WESSLING**

Quality of Life

WESSLING GmbH
Forstenrieder Str. 8-14 · 82061 Neuried
www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CMU20-021072-2	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	27.11.2020
Probe Nr.					20-185813-01
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	-/-	

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.					20-185813-01
Bezeichnung					OMP 1
Blei (Pb)		mg/kg	TS <2	13	
Cadmium (Cd)		mg/kg	TS <2	<0,3	
Chrom (Cr)		mg/kg	TS <2	17	
Kupfer (Cu)		mg/kg	TS <2	12	
Nickel (Ni)		mg/kg	TS <2	16	
Quecksilber (Hg)		mg/kg	TS <2	<0,1	
Zink (Zn)		mg/kg	TS <2	51	

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.					20-185813-01
Bezeichnung					OMP 1
Naphthalin		mg/kg	TS <2	<0,02	
1-Methylnaphthalin		mg/kg	TS <2	<0,02	
2-Methylnaphthalin		mg/kg	TS <2	<0,02	
Acenaphthylen		mg/kg	TS <2	<0,1	
Acenaphthen		mg/kg	TS <2	<0,02	
Fluoren		mg/kg	TS <2	<0,02	
Phenanthren		mg/kg	TS <2	0,08	
Anthracen		mg/kg	TS <2	0,05	
Fluoranthren		mg/kg	TS <2	0,57	
Pyren		mg/kg	TS <2	0,44	
Benzo(a)anthracen		mg/kg	TS <2	0,28	
Chrysen		mg/kg	TS <2	0,35	
Benzo(b)fluoranthren		mg/kg	TS <2	0,5	
Benzo(k)fluoranthren		mg/kg	TS <2	0,29	
Benzo(a)pyren		mg/kg	TS <2	0,58	
Dibenz(ah)anthracen		mg/kg	TS <2	0,1	
Benzo(ghi)perylene		mg/kg	TS <2	0,57	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		mg/kg	TS <2	0,55	
Summe nachgewiesener PAK		mg/kg	TS <2	4,4	





Quality of Life

WESSLING GmbH
 Forstenrieder Str. 8-14 · 82061 Neuried
 www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CMU20-021072-2	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	27.11.2020
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Sonstige Untersuchungen

Probe Nr.				20-185813-01
Bezeichnung				OMP 1
Humusgehalt (TOC * 1,724)	Gew%	TS <2	1,50	



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit [^] gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Florian Weßling,
 Marc Hitzke
 HRB 1953 AG Steinfurt



Prüfbericht Nr.	CMU20-021072-2	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	27.11.2020
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff

DIN ISO 11465 (1996-12)^A

Siebung

DIN ISO 11464 (2006-12)^A

Königswasser-Extrakt vom Feststoff

DIN ISO 11466 mod. (1997-06)^A

Metalle/Elemente in Feststoff

DIN EN ISO 11885 (2009-09)^A

Quecksilber

DIN ISO 16772 (2005-06)^A

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04)^A

Humusgehalt berechnet aus TOC

DIN ISO 10694 (1996-08) i.V. mit Scheffer & Schachtschabel^A

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

DIN EN 15308 (2008-05)^A

OS <2

Originalsubstanz der Teilfraktion <2 mm

TS

Trockensubstanz

TS <2

Trockensubstanz der Teilfraktion <2mm

ausführender Standort

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik München

Norm

DIN ISO 11466 mod. (1997-06)

Modifikation

Modifikation: zusätzlich Aufschluss mit DigiPREP

Dieser Prüfbericht ersetzt Prüfbericht CMU20-021072-1 vom 25.11.2020.

Susanne Schreckenber

Diplom-Biologin

Sachverständige Umwelt und Wasser

Seite 4 von 4

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

**WESSLING**

Quality of Life

WESSLING GmbH
Forstenrieder Str. 8-14 · 82061 Neuried
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Geotechnisches Büro Geyer
Herr Fritz Geyer
Wollwürgergasse 7
93047 RegensburgGeschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: S. Schreckenberg
Durchwahl: +49 89 829969 30
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Susanne.Schreckenberg@wessling.de

Prüfbericht

20 / 74 WA Brückenstraße, Baar-Ebenhausen

Prüfbericht Nr.	CMU20-021073-1	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	25.11.2020
Probe Nr.	20-185813-02				
Eingangsdatum	17.11.2020				
Bezeichnung	MPA1				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x 5l Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	17.11.2020				
Untersuchungsende	24.11.2020				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	20-185813-02				
Bezeichnung	MPA1				
Eluat	OS	17.11.2020			
Königswasser-Extrakt	TS <2	19.11.2020			

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	20-185813-02				
Bezeichnung	MPA1				
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	90,1		
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	13,9		
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	86,1		

Summenparameter

Probe Nr.	20-185813-02				
Bezeichnung	MPA1				
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS <2	<0,1		
EOX	mg/kg	TS <2	<0,5		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<30		





Prüfbericht Nr.	CMU20-021073-1	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	25.11.2020
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.				20-185813-02
Bezeichnung				MPA1
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		-/-

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.				20-185813-02
Bezeichnung				MPA1
Arsen (As)	mg/kg	TS <2		5,0
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2		8,2
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2		<0,3
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2		7,0
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2		5,5
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2		7,0
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2		0,2
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2		19

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.				20-185813-02
Bezeichnung				MPA1
Naphthalin	mg/kg	TS <2		0,03
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2		<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2		0,03
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2		<0,1
Acenaphthen	mg/kg	TS <2		0,07
Fluoren	mg/kg	TS <2		0,11
Phenanthren	mg/kg	TS <2		0,68
Anthracen	mg/kg	TS <2		0,25
Fluoranthren	mg/kg	TS <2		1,4
Pyren	mg/kg	TS <2		0,98
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2		0,68
Chrysen	mg/kg	TS <2		0,75
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2		0,87

Prüfbericht Nr.	CMU20-021073-1	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	25.11.2020
Probe Nr.					20-185813-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2		0,41	
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2		0,95	
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2		0,17	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS <2		0,72	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2		0,75	
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2		8,9	
Summe PAK nach EPA ohne Naphthaline	mg/kg	TS <2		8,8	
Summe Naphthaline	mg/kg	TS <2		0,06	

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.					20-185813-02
Bezeichnung					MPA1
pH-Wert		WE		8,9	
Messtemperatur pH-Wert	°C	WE		20,5	
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	WE		48,0	

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.					20-185813-02
Bezeichnung					MPA1
Chlorid (Cl)	mg/l	WE		<1,0	
Cyanid (CN), ges.	mg/l	WE		<0,005	
Sulfat (SO ₄)	mg/l	WE		1,4	

Elemente

Probe Nr.					20-185813-02
Bezeichnung					MPA1
Arsen (As)	µg/l	WE		<5,0	
Blei (Pb)	µg/l	WE		<3,0	
Cadmium (Cd)	µg/l	WE		<0,5	
Chrom (Cr)	µg/l	WE		<3,0	
Kupfer (Cu)	µg/l	WE		<3,0	
Nickel (Ni)	µg/l	WE		<3,0	
Quecksilber (Hg)	µg/l	WE		<0,2	
Zink (Zn)	µg/l	WE		30	

Summenparameter

Probe Nr.					20-185813-02
Bezeichnung					MPA1
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	WE		<0,01	



Prüfbericht Nr.	CMU20-021073-1	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	25.11.2020
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Abkürzungen und Methoden

Siebung	DIN ISO 11464 (2006-12) ^A
Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff	DIN ISO 11465 (1996-12) ^A
Eluierbarkeit mit Wasser	DIN 38414-4 (1984-10) ^A
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 (2009-07) ^A
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11) ^A
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
Cyanide gesamt	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) ^A
Phenol-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A
Quecksilber in Wasser/Eluat (AAS)	DIN EN 1483 (2007-07) ^A
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2017-01) ^A
Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)	DIN EN ISO 16703 (2011-09) ^A
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A
Königswasser-Extrakt vom Feststoff	DIN ISO 11466 mod. (1997-06) ^A
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06) ^A
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)	DIN ISO 17380 (2013-10) ^A
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	DIN EN 15308 (2008-05) ^A
OS	Originalsubstanz
OS <2	Originalsubstanz der Teilfraktion <2 mm
TS	Trockensubstanz
TS <2	Trockensubstanz der Teilfraktion <2mm
WE	Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München

Norm

DIN ISO 11466 mod. (1997-06)

Modifikation

Modifikation: zusätzlich Aufschluss mit DigiPREP

Susanne Schreckenberger

Diplom-Biologin

Sachverständige Umwelt und Wasser





WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Geotechnisches Büro Geyer
Herr Fritz Geyer
Wollwirkergrasse 7
93047 Regensburg

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: S. Schreckenberg
Durchwahl: +49 89 829969 30
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Susanne.Schreckenberg@wessling.de

Prüfbericht

20 / 74 WA Brückenstraße, Baar-Ebenhausen

Prüfbericht Nr.	CMU20-021074-1	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	25.11.2020
Probe Nr.	20-185813-03				
Eingangsdatum	17.11.2020				
Bezeichnung	MPA2				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x 5l Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	17.11.2020				
Untersuchungsende	24.11.2020				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	20-185813-03		
Bezeichnung	MPA2		
Eluat	OS	17.11.2020	
Königswasser-Extrakt	TS <2	19.11.2020	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	20-185813-03		
Bezeichnung	MPA2		
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	77,8
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	52,1
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	47,9

Summenparameter

Probe Nr.	20-185813-03		
Bezeichnung	MPA2		
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS <2	<0,1
EOX	mg/kg	TS <2	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<30



Prüfbericht Nr.	CMU20-021074-1	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	25.11.2020
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.				20-185813-03
Bezeichnung				MPA2
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		-/-

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.				20-185813-03
Bezeichnung				MPA2
Arsen (As)	mg/kg	TS <2		14
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2		4,7
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2		<0,3
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2		5,5
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2		3,6
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2		7,0
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2		<0,1
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2		17

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.				20-185813-03
Bezeichnung				MPA2
Naphthalin	mg/kg	TS <2		<0,02
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2		<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2		<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2		<0,1
Acenaphthen	mg/kg	TS <2		<0,02
Fluoren	mg/kg	TS <2		<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS <2		0,05
Anthracen	mg/kg	TS <2		0,04
Fluoranthren	mg/kg	TS <2		0,39
Pyren	mg/kg	TS <2		0,27
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2		0,18
Chrysen	mg/kg	TS <2		0,21
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2		0,4

Prüfbericht Nr.	CMU20-021074-1	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	25.11.2020
Probe Nr.					20-185813-03
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2	0,18		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	0,44		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	0,09		
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS <2	0,33		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	0,35		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	2,9		
Summe PAK nach EPA ohne Naphthaline	mg/kg	TS <2	2,9		
Summe Naphthaline	mg/kg	TS <2	-/-		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.					20-185813-03
Bezeichnung					MPA2
pH-Wert		W/E	8,7		
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	20,9		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	62,0		

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.					20-185813-03
Bezeichnung					MPA2
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1,0		
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005		
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	2,0		

Elemente

Probe Nr.					20-185813-03
Bezeichnung					MPA2
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5,0		
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<3,0		
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5		
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<3,0		
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<3,0		
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<3,0		
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2		
Zink (Zn)	µg/l	W/E	8,0		

Summenparameter

Probe Nr.					20-185813-03
Bezeichnung					MPA2
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01		

Prüfbericht Nr.	CMU20-021074-1	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	25.11.2020
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Abkürzungen und Methoden

Siebung	DIN ISO 11464 (2006-12) ^A
Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff	DIN ISO 11465 (1996-12) ^A
Eluierbarkeit mit Wasser	DIN 38414-4 (1984-10) ^A
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 (2009-07) ^A
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11) ^A
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
Cyanide gesamt	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) ^A
Phenol-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A
Quecksilber in Wasser/Eluat (AAS)	DIN EN 1483 (2007-07) ^A
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2017-01) ^A
Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)	DIN EN ISO 16703 (2011-09) ^A
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A
Königswasser-Extrakt vom Feststoff	DIN ISO 11466 mod. (1997-06) ^A
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06) ^A
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)	DIN ISO 17380 (2013-10) ^A
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	DIN EN 15308 (2008-05) ^A
OS	Originalsubstanz
OS <2	Originalsubstanz der Teilfraktion <2 mm
TS	Trockensubstanz
TS <2	Trockensubstanz der Teilfraktion <2mm
WE	Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München

Norm

DIN ISO 11466 mod. (1997-06)

Modifikation

Modifikation: zusätzlich Aufschluss mit DigiPREP

S.S.

Susanne Schreckenber

Diplom-Biologin

Sachverständige Umwelt und Wasser





Quality of Life

WESSLING GmbH
Forstenrieder Str. 8-14 · 82061 Neuried
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Geotechnisches Büro Geyer
Herr Fritz Geyer
Wollwirkergrasse 7
93047 Regensburg

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: S. Schreckenberg
Durchwahl: +49 89 829969 30
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Susanne.Schreckenberg@wessling.de

Prüfbericht

20 / 74 WA Brückenstraße, Baar-Ebenhausen

Prüfbericht Nr.	CMU20-021075-1	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	25.11.2020
Probe Nr.	20-185813-04				
Eingangsdatum	17.11.2020				
Bezeichnung	MPU				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x 5l Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	17.11.2020				
Untersuchungsende	24.11.2020				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	20-185813-04		
Bezeichnung	MPU		
Eluat	OS	17.11.2020	
Königswasser-Extrakt	TS <2	19.11.2020	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	20-185813-04		
Bezeichnung	MPU		
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	87,8
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	60,8
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	39,2

Summenparameter

Probe Nr.	20-185813-04		
Bezeichnung	MPU		
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS <2	<0,1
EOX	mg/kg	TS <2	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<30



Prüfbericht Nr.	CMU20-021075-1	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	25.11.2020
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.				20-185813-04
Bezeichnung				MPU
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		-/-

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.				20-185813-04
Bezeichnung				MPU
Arsen (As)	mg/kg	TS <2		8,0
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2		22
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2		0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2		13
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2		16
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2		12
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2		0,2
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2		220

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.				20-185813-04
Bezeichnung				MPU
Naphthalin	mg/kg	TS <2		<0,02
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2		<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2		<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2		<0,1
Acenaphthen	mg/kg	TS <2		<0,02
Fluoren	mg/kg	TS <2		0,03
Phenanthren	mg/kg	TS <2		0,51
Anthracen	mg/kg	TS <2		0,18
Fluoranthren	mg/kg	TS <2		1,6
Pyren	mg/kg	TS <2		1,5
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2		0,82
Chrysen	mg/kg	TS <2		0,91
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2		0,71



Prüfbericht Nr.	CMU20-021075-1	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	25.11.2020
Probe Nr.					20-185813-04
Benzo(k)fluoranthren		mg/kg	TS <2		0,38
Benzo(a)pyren		mg/kg	TS <2		0,9
Dibenz(ah)anthracen		mg/kg	TS <2		0,1
Benzo(ghi)perylen		mg/kg	TS <2		0,58
Indeno(1,2,3-cd)pyren		mg/kg	TS <2		0,6
Summe nachgewiesener PAK		mg/kg	TS <2		8,8
Summe PAK nach EPA ohne Naphthaline		mg/kg	TS <2		8,8
Summe Naphthaline		mg/kg	TS <2		-/-

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.				20-185813-04
Bezeichnung				MPU
pH-Wert		WE		8,4
Messtemperatur pH-Wert	°C	WE		20,4
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	WE		143

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.				20-185813-04
Bezeichnung				MPU
Chlorid (Cl)	mg/l	WE		<1,0
Cyanid (CN), ges.	mg/l	WE		<0,005
Sulfat (SO4)	mg/l	WE		35

Elemente

Probe Nr.				20-185813-04
Bezeichnung				MPU
Arsen (As)	µg/l	WE		<5,0
Blei (Pb)	µg/l	WE		<3,0
Cadmium (Cd)	µg/l	WE		<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	WE		<3,0
Kupfer (Cu)	µg/l	WE		<3,0
Nickel (Ni)	µg/l	WE		<3,0
Quecksilber (Hg)	µg/l	WE		<0,2
Zink (Zn)	µg/l	WE		<5,0

Summenparameter

Probe Nr.				20-185813-04
Bezeichnung				MPU
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	WE		<0,01



Quality of Life

WESSLING GmbH
Forstenrieder Str. 8-14 · 82061 Neuried
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Geotechnisches Büro Geyer
Herr Fritz Geyer
Wollwirkergasse 7
93047 Regensburg

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: S. Schreckenberg
Durchwahl: +49 89 829969 30
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Susanne.Schreckenberg@wessling.de

Prüfbericht

20 / 74 WA Brückenstraße, Baar-Ebenhausen

Prüfbericht Nr.	CMU20-021076-1	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	25.11.2020
Probe Nr.	20-185813-05				
Eingangsdatum	17.11.2020				
Bezeichnung	BS1-Bo3				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x 5l Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	17.11.2020				
Untersuchungsende	24.11.2020				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	20-185813-05				
Bezeichnung	BS1-Bo3				
Königswasser-Extrakt	TS <2	19.11.2020			

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	20-185813-05				
Bezeichnung	BS1-Bo3				
Trockensubstanz	Gew%	OS <2	76,5		
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	56,3		
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	43,7		

Summenparameter

Probe Nr.	20-185813-05				
Bezeichnung	BS1-Bo3				
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	440		





Prüfbericht Nr.	CMU20-021076-1	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	25.11.2020
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.				20-185813-05
Bezeichnung				BS1-Bo3
Arsen (As)	mg/kg	TS <2		8,6
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2		13
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2		<0,3
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2		8,9
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2		9,3
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2		9,1
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2		0,2
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2		32

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.				20-185813-05
Bezeichnung				BS1-Bo3
Naphthalin	mg/kg	TS <2		0,44
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2		0,18
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2		0,74
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2		<0,1
Acenaphthen	mg/kg	TS <2		0,9
Fluoren	mg/kg	TS <2		1,7
Phenanthren	mg/kg	TS <2		5,4
Anthracen	mg/kg	TS <2		1,4
Fluoranthren	mg/kg	TS <2		3,3
Pyren	mg/kg	TS <2		2,1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2		1,5
Chrysen	mg/kg	TS <2		1,2
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2		1,6
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2		0,64
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2		1,4
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2		0,33
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS <2		0,89
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2		0,86
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2		25
Summe PAK nach EPA ohne Naphthaline	mg/kg	TS <2		23
Summe Naphthaline	mg/kg	TS <2		1,4



Prüfbericht Nr.	CMU20-021076-1	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	25.11.2020
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Abkürzungen und Methoden

Königswasser-Extrakt von Schlämmen/Sedimenten (DigiPrep)	DIN EN 13346 Verf A mod. (2001-04) ^A
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06) ^A
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A
Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)	DIN EN ISO 16703 (2011-09) ^A
Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff	DIN ISO 11465 (1996-12) ^A
Siebung	DIN ISO 11464 (2006-12) ^A
OS <2	Originalsubstanz der Teilfraktion <2 mm
TS	Trockensubstanz
TS <2	Trockensubstanz der Teilfraktion <2mm

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München

Norm

DIN EN 13346 Verf A mod. (2001-04)

Modifikation

Modifikation: Aufschluss mit DigiPREP

Susanne Schreckenber

Diplom-Biologin

Sachverständige Umwelt und Wasser

Seite 3 von 3



Durch die DAkks nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt



Quality of Life

WESSLING GmbH
Forstenrieder Str. 8-14 · 82061 Neuried
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Geotechnisches Büro Geyer
Herr Fritz Geyer
Wollwürgergasse 7
93047 Regensburg

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: S. Schreckenberg
Durchwahl: +49 89 829969 30
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Susanne.Schreckenberg@wessling.de

Prüfbericht

20 / 74 WA Brückenstraße, Baar-Ebenhausen

Prüfbericht Nr.	CMU20-021077-1	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	25.11.2020
Probe Nr.	20-185813-06				
Eingangsdatum	17.11.2020				
Bezeichnung	BS2-Bo1				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x 5l Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	17.11.2020				
Untersuchungsende	24.11.2020				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	20-185813-06		
Bezeichnung	BS2-Bo1		
Königswasser-Extrakt	TS <2	19.11.2020	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	20-185813-06		
Bezeichnung	BS2-Bo1		
Trockensubstanz	Gew%	OS <2	90,9
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	59,8
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	40,2

Summenparameter

Probe Nr.	20-185813-06		
Bezeichnung	BS2-Bo1		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	37



Prüfbericht Nr. **CMU20-021077-1** Auftrag Nr. **CMU-06214-20** Datum **25.11.2020**
Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.				20-185813-06
Bezeichnung				BS2-Bo1
Arsen (As)	mg/kg	TS <2		7,6
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2		9,3
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2		<0,3
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2		12
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2		8,4
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2		11
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2		0,1
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2		34

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.				20-185813-06
Bezeichnung				BS2-Bo1
Naphthalin	mg/kg	TS <2		1,8
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2		0,82
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2		3,7
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2		<0,3
Acenaphthen	mg/kg	TS <2		5,1
Fluoren	mg/kg	TS <2		10
Phenanthren	mg/kg	TS <2		48
Anthracen	mg/kg	TS <2		12
Fluoranthren	mg/kg	TS <2		37
Pyren	mg/kg	TS <2		23
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2		12
Chrysen	mg/kg	TS <2		12
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2		9,3
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2		4,2
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2		8,9
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2		1,4
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS <2		4,4
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2		4,9
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2		200
Summe PAK nach EPA ohne Naphthaline	mg/kg	TS <2		190
Summe Naphthaline	mg/kg	TS <2		6,3



Prüfbericht Nr.	CMU20-021077-1	Auftrag Nr.	CMU-06214-20	Datum	25.11.2020
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Abkürzungen und Methoden

Königswasser-Extrakt von Schlämmen/Sedimenten (DigiPrep)	DIN EN 13346 Verf A mod. (2001-04) ^A
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06) ^A
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A
Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)	DIN EN ISO 16703 (2011-09) ^A
Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff	DIN ISO 11465 (1996-12) ^A
Siebung	DIN ISO 11464 (2006-12) ^A
OS <2	Originalsubstanz der Teilfraktion <2 mm
TS	Trockensubstanz
TS <2	Trockensubstanz der Teilfraktion <2mm

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München

Norm

DIN EN 13346 Verf A mod. (2001-04)

Modifikation

Modifikation: Aufschluss mit DigiPREP

Susanne Schreckenber

Diplom-Biologin

Sachverständige Umwelt und Wasser

Seite 3 von 3



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt