

Huber & Bogner Wohnbau
GmbH & Co. KG
Waldbadstraße 8
85405 Nandlstadt

Erschließung Baugebiet "Moosburger Straße"


Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis zur Versickerung von Niederschlagswasser

Anlagenverzeichnis

Anlage	Bezeichnung	Maßstab
1	Erläuterung	---
1.1	Erläuterungsbericht	---
1.2	hydraul. Berechnungen	---
1.3	geologisches Gutachten IMH	---
1.4	Dokumentation Erstellung Sickerschacht	---
2	Lagepläne	---
2.1	Übersichtskarte	1 : 25000
2.2	Übersichtslageplan	1 : 2500
2.3	Lageplan	1 : 250
3	Details	---
3.1	Sickeranlage	1 : 25

**Erschließung Baugebiet
"Moosburger Straße"
Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis zur
Versickerung von Niederschlagswasser**

Erläuterungsbericht

<p>Vorhabensträger:</p> <p>Nandlstadt,</p> <p>.....</p> <p>Hr. Huber; Hr. Bogner</p>	<p>Geprüft:</p> <p>.....</p>
<p>Entwurfsverfasser:</p> <p>Rotthalmünster,</p> <p>.....</p>	 <p>HUBER & BOGNER Wohnbau GmbH & Co. KG</p>

Inhaltsverzeichnis

1	Vorhabensträger	1
2	Zweck des Vorhabens	1
3	bestehende Verhältnisse	1
a.	hydrologische Daten	1
b.	Ausgangswerte für die Bemessung und den hydraulischen Nachweis	2
c.	hydrogeologische Grundlagen	3
d.	Gewässerbenutzungen	3
4	Lage des Vorhabens	3
5	Art und Umfang des Vorhabens	4
a.	gewählte Lösung, Alternativen	4
b.	konstruktive Gestaltung der baulichen Anlagen	4
c.	Art und Leistung der Betriebseinrichtungen	4
d.	beabsichtigte Betriebsweisen	4
e.	Mess- und Kontrollverfahren	4
f.	Höhenlage und Festpunkte	4
g.	Sicherheitseinrichtungen	4
6	Auswirkungen des Vorhabens insbesondere auf:	5
a.	die Hauptwerte der beeinflussten Gewässer	5
b.	das Abflussgeschehen	6
c.	die Wasserbeschaffenheit	6
d.	das Gewässerbett und die Uferstreifen	6
e.	das Grundwasser und den Grundwasserleiter	6
f.	bestehende Gewässernutzungen	6
g.	Wasser- und Heilquellenschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete	6
h.	Gewässerökologie, Natur und Landschaft, Landwirtschaft und Fischerei	6
i.	Wohnungs- und Siedlungswesen	6
j.	öffentliche Sicherheit und Verkehr	7
k.	Ober-, Unter-, An-, oder Hinterlieger	7
l.	bestehende Rechte Dritter, alte Rechte oder Befugnisse	7
7	Rechtsverhältnisse	7
a.	Unterhaltungspflicht in den vom Vorhaben berührten Gewässerstrecken	7
b.	Unterhaltungspflicht an den durch das Vorhaben betroffenen und den zu errichtenden baulichen Anlagen	7
c.	sonstige abhängige öffentlich-rechtliche Verfahren sowie Ergebnisse von Raumordnungsverfahren oder sonst. landesplanerischen Abstimmungen	7
d.	Beweissicherungsmaßnahmen	7
e.	privatrechtliche Verhältnisse der durch das Vorhaben berührten Grundstücke und Rechte.	7

1 Vorhabensträger

Vorhabensträger ist die Huber und Bogner Wohnbau GmbH & Co. KG, vertreten durch die Herren Georg Huber jun., Dipl.-Ing. (FH) und Thomas Bogner.

Die Postanschrift lautet:

Huber und Bogner Wohnbau GmbH & Co. KG
Waldbadstraße 8a
85405 Nandlstadt
Tel: 08756/913510
Fax: 08756/913511
Mail: mail@bauen-mit-huber.de

2 Zweck des Vorhabens

Der Vorhabensträger plant die Erschließung von Wohnbaugrundstücken an der Moosburger Straße. Das Bauvorhaben soll auf der Flurnummern 940/2 der Gemarkung Baumgarten errichtet werden. Zur Schaffung von Baurecht wird ein Bebauungsplan aufgestellt. Um die Folgen der Flächenversiegelung jedoch so gering wie möglich zu halten soll das anfallende Niederschlagswasser versickert werden. Die undurchlässig befestigte Fläche der einzelnen Sickeranlagen ist kleiner als 1000 m². Die Sohlentiefe der Sickeranlagen ist kleiner 5 m unter Geländeoberkante. Lediglich die zur Versickerung geeignete Bodenschicht liegt teilweise in einer Tiefe größer 6 m. Somit ist eine Erlaubnisfreiheit nach Niederschlagswasserfreistellungsverordnung und TRENGW nicht gegeben.

Es wird somit Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis zur Versickerung von Niederschlagswasser gestellt.

In der Stellungnahme zum Entwässerungskonzept des Beb-Plan „Erschließung Baugebiet Moosburger Straße“ des WWA vom 14.06.2021 wurde der Vorhabensträger aufgefordert eine eindeutig funktionierende Lösungsvariante aufzuzeigen. Daraufhin wurde vorab der Sickerschacht der Parzelle 6.1 erstellt.

Die Dokumentation zum Bau des Sickerschachtes 6.1 sowie eine Stellungnahme des Geologen sind in der Anlage 1.4 ersichtlich.

3 bestehende Verhältnisse

a. topographische Daten

Das Plangebiet umfasst ca. 0,40 ha und liegt im Süden von Nandlstadt. Der Planungsbereich liegt zwischen 464,0 und 472,5 müNN. Das Grundstück wird als landwirtschaftliche bzw. forstwirtschaftliche Lagefläche genutzt.

b. hydrologische Daten

Der derzeitige Abfluss aus der relevanten Fläche beträgt $Q_{\text{nat.}} = A_{\text{Ek}} \times \psi \times r_{15,1} = 0,4017 \text{ ha} \times 0,20 \times 118,3 \text{ l/sha} = 9,50 \text{ l/s}$. Der Abfluss erfolgt breitflächig auf die Moosburger Straße und entwässert dort über die Straßensinkkästen in den gemeindlichen Mischwasserkanal.

c. für die Bemessung und den hydraulischen Nachweis

Als Grundlage für die Bemessungen dienen die Programme A 138 und M 153 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Version 01/2010, sowie ein Auszug aus dem KOSTRA – Atlas für den Raum Nandlstadt.

A138 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Version 01/2018

Station: Datum: 23.06.2020
 Kennung:
 Bemerkung:
 Gauß-Krüger Koordinaten Rechtswert: 4486000 m Hochwert: 5377250 m
 Geografische Koordinaten östliche Länge: ° ' " nördliche Breite: ° ' "
 hN in mm, r in l/(s·ha)

T	0,5		1		2		5		10		20		50		100	
D	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r
5'	3,1	103,9	5,4	180,9	7,7	257,8	10,8	359,6	13,1	436,5	15,4	513,5	18,5	615,2	20,8	692,1
10'	5,6	93,6	8,6	142,7	11,5	191,7	15,4	256,5	18,3	305,6	21,3	354,6	25,2	419,4	28,1	468,5
15'	7,3	80,7	10,6	118,3	14,0	155,9	18,5	205,6	21,9	243,2	25,3	280,9	29,8	330,6	33,1	368,2
20'	8,4	70,0	12,1	101,1	15,9	132,3	20,8	173,4	24,5	204,6	28,3	235,7	33,2	276,9	37,0	308,0
30'	9,7	53,9	14,0	77,9	18,3	101,9	24,1	133,6	28,4	157,6	32,7	181,6	38,4	213,3	42,7	237,3
45'	10,7	39,7	15,7	58,1	20,7	76,5	27,2	100,9	32,2	119,3	37,2	137,8	43,8	162,1	48,7	180,5
60'	11,2	31,0	16,7	46,3	22,2	61,6	29,5	81,9	35,0	97,2	40,5	112,5	47,8	132,7	53,3	148,1
90'	12,7	23,5	18,6	34,4	24,4	45,2	32,2	59,6	38,0	70,4	43,9	81,3	51,7	95,7	57,5	106,5
2h	13,8	19,2	20,0	27,8	26,1	36,3	34,2	47,5	40,4	56,1	46,5	64,6	54,6	75,9	60,8	84,4
3h	15,7	14,6	22,2	20,6	28,8	26,6	37,4	34,6	43,9	40,7	50,4	46,7	59,1	54,7	65,6	80,7
4h	17,2	12,0	24,0	16,7	30,8	21,4	39,8	27,7	46,6	32,4	53,5	37,1	62,5	43,4	69,3	81,1
6h	19,5	9,0	26,7	12,4	33,9	15,7	43,5	20,2	50,8	23,5	58,0	26,9	67,6	31,3	74,8	84,7
9h	22,0	6,8	29,7	9,2	37,4	11,5	47,6	14,7	55,3	17,1	63,0	19,5	73,2	22,6	81,0	90,0
12h	24,0	5,6	32,1	7,4	40,1	9,3	50,8	11,8	58,8	13,6	66,9	15,5	77,6	18,0	85,6	98,0
18h	27,1	4,2	35,6	5,5	44,2	6,8	55,6	8,6	64,2	9,9	72,8	11,2	84,1	13,0	92,7	108,0
24h	29,4	3,4	38,4	4,4	47,4	5,5	59,3	6,9	68,3	7,9	77,2	8,9	89,1	10,3	98,1	114,0
48h	37,4	2,2	49,1	2,8	60,8	3,5	76,3	4,4	88,0	5,1	99,7	5,8	115,1	6,7	126,8	144,0
72h	43,4	1,7	56,7	2,2	70,0	2,7	87,6	3,4	100,9	3,9	114,2	4,4	131,7	5,1	145,0	168,0

D	u(D)	w(D)
5'	5,4	3,330
10'	8,6	4,245
15'	10,6	4,883
20'	12,1	5,391
30'	14,0	6,231
45'	15,7	7,180
60'	16,7	7,953
90'	18,6	8,462
2h	20,0	8,854
3h	22,2	9,414
4h	24,0	9,825
6h	26,7	10,454
9h	29,7	11,132
12h	32,1	11,629
18h	35,6	12,387
24h	38,4	12,955
48h	49,1	16,883
72h	56,7	19,185

Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas horizontal 51
 Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas vertikal 87
 Der Mittelpunkt des Rasterfeldes liegt: 1,351 km östlich
 2,744 km nördlich
 Räumlich interpoliert: ja

d. hydrogeologische Grundlagen

Eine Baugrunduntersuchung wurde von der Ingenieurgesellschaft für Bauwesen und Geotechnik mbH IMH, Hengersberg durchgeführt.

Bei der Untersuchung wurden Kleinrammbohrungen und Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) durchgeführt und folgender Schichtaufbau vorgefunden (aus Geotechnischer Bericht, IMH vom 05.02.2020):

Oberbodenschicht,

Bodenschicht 1 – bindige Auffüllungen

Sande mit unterschiedlichen Feinkornanteilen mit schluffigen und sandigen, Teils kiesigen Tonen

Bodenschicht 2 – bindige Deckschichten

Tone mit unterschiedlichen Anteilen von Schluffen und Sanden unter Bodenschicht 1

Bodenschicht 3 – Kiese

Gelb-grau gefärbt, mitteldichte Lagerung, Tiefe ab 3,85 m

Eine Versickerung des Niederschlagswassers ist nur in der Bodenschicht 3 möglich. Der Durchlässigkeitsbeiwert k_f dieser Schicht liegt zwischen $1,0e-06$ und $1e-05$. Für die hydraulische Dimensionierung der Versickerungsanlagen wird $k_f = 1e-05$ angesetzt.

Nach Punkt 3.3 des geotechnischen Berichts kann im Erkundungsgebiet ein tertiärer Grundwasserhorizont von ca. 450 mÜNN abgeschätzt werden. Der Grundwasserflurabstand beträgt somit mindestens 14 m.

e. Gewässerbenutzungen

Das im Planungsgebiet anfallende Niederschlagswasser wird ins Grundwasser versickert.

4 Lage des Vorhabens

Das Planungsgebiet liegt im Süden von Nandlstadt und wird über die Freisingerstraße (Kr FS 32) und die Moosburger Straße erschlossen.

5 Art und Umfang des Vorhabens

a. gewählte Lösung, Alternativen

Schmutzwasser

Das im Planungsgebiet anfallende Schmutzwasser wird der öffentlichen Kläranlage zugeführt.

Niederschlagswasser

Durch den bei der geologischen Untersuchung vorgefundenen Schichtaufbau ist eine oberflächennahe Versickerung über die belebte Bodenzone nicht möglich. Das Vorhabensgebiet liegt in einer Entfernung von ca. 150 m zum Gewässer 3. Ordnung, Nandl. Die Grundstückssituation erlaubt jedoch keine Errichtung einer Ableitung ins Oberflächengewässer. Als einzig zielführende Entwässerungsart verbleibt die Schachtversickerung des anfallenden Niederschlagswassers. Um eine Verschmutzung des Grundwassers zu verhindern wird das bei der Errichtung der Sickeranlagen anfallende Aushubmaterial abgefahren und durch geeignetes Material ersetzt.

Das Einzugsgebiet gliedert sich wie folgt:

Teilfläche	Fläche [m ²]	Asphalt/Beton $\psi = 0,90$	15 % Pflaster $\psi = 0,75$	55% Grünfläche $\psi = 0,15$	30 % Dachfläche $\psi = 0,90$	Fläche Au [m ²]	Abfl.Beiwert ψ m
Parzelle1	396	0	59	218	119	184	0,47
Parzelle2	394	0	59	217	118	183	0,47
Parzelle3	995	0	149	547	299	463	0,47
Parzelle4	469	0	70	258	141	218	0,47
Parzelle5	590	0	89	325	177	274	0,47
Parzelle 6	925	0	139	509	278	430	0,47
Verkehr 1	248	248	0	0	0	223	0,90
Σ Gesamt	4017	248	565	2073	1131	1976	0,49

Parzellenflächen

Das auf den Parzellenflächen anfallende Niederschlagswasser wird über Regenrinne und Fallrohre sowie über Hofabläufe gefasst, über Absetzschächte mit Dauerstau geführt und Sickerschächten zugeführt.

Verkehrsflächen

Das auf den Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser wird über Längs- bzw. Querneigung Straßensinkkästen zugeleitet und über Absetzschächte mit Dauerstau einem Sickerschacht zugeführt.
Die Bemessung der Sickeranlagen nach DWA A 138 ist im Anhang ersichtlich.

geprüfte Alternativen:

Durch die Tiefenlage der zur Versickerung geeigneten Bodenschicht 3 (>3,85 m unter GOK) und der großen Neigung des anstehenden Geländes ist eine oberflächennahe Versickerung durch eine belebte Bodenzone nicht zu verwirklichen.

Eine Rückhaltung und Einleitung der Niederschlagswässer in eine oberirdisches Gewässer (Nandl) scheitert an der Lage des Baugebietes und Verfügbarkeit der für eine Ableitung notwendigen Grundstücke.

b. konstruktive Gestaltung der baulichen Anlagen

Schachtversickerung:

Die Abwässer aus den Parzellen sowie Verkehrsflächen werden über Rinnen und Straßensinkkästen gefasst, in Absetzschächten sedimentiert und in einem Sickerschacht zugeführt.

Die Bemessung der Absetzschächte erfolgt nach DWA mit eine Bemessungsregen $r_{15,1} = 118,3 \text{ l/sha}$ und einer Oberflächenbeschickung von 18 m/h . Die Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschicht 3 ist mit einem k_f Wert von $1e-5$ begrenzt. Die Bemessung der Sickerschächte erfolgt mit einem 5-jährigen Bemessungsereignis.

Teilfläche	DN Schacht [mm]	Volumen [m³]	Einstauhöhe [m]	erf. Schachth. [m]	gepl. Schachth. [m]	Fläche Aek [m²]	Fläche Au [m²]	DN Absetz- schacht
Parzelle1	2000	8,06	2,57	4,07	5,50	396	184	1000
Parzelle2	2000	8,03	2,56	4,06	5,50	394	183	1000
Parzelle3-1	2000	10,34	3,29	4,79	6,00	496	232	1000
Parzelle3-1	2000	10,34	3,06	4,79	6,00	496	232	1000
Parzelle4	2000	9,68	3,08	4,58	6,50	469	218	1000
Parzelle5	2000	12,37	3,94	5,44	6,50	590	274	1000
Parzelle 6-1	2000	9,58	3,05	4,55	6,00	463	215	1000
Parzelle 6-1	2000	9,58	3,05	4,55	6,00	463	215	1000
Verkehr 1	2000	9,91	3,16	4,66	6,00	248	223	1000
Σ Gesamt		88				4015	1976	

Die Bemessung nach DWA 138 bzw. M 153 (Absetzschächte) ist im Anhang ersichtlich.

c. Art und Leistung der Betriebseinrichtungen

Die Absetzschächte sowie die Sickerschächte sind regelmäßig auf Verschmutzung zu überprüfen und gegebenenfalls zu reinigen. Die Anordnung von Fallrohrfiltern zur Verhinderung von Laub und Schmutzeintrag aus den Dachrinnen in die Sickereinrichtung wird empfohlen.

d. Beabsichtigte Betriebsweisen

entfällt

e. Mess- und Kontrollverfahren

entfällt

f. Höhenlage und Festpunkte

Höhenbezugspunkt ist der Höhenbolzen Nr. 0150, Nandlstadt, Freisinger Straße, Pumpwerk, 13 m westlich der Straße, Einsteigeschacht südlich vom Pumpenhaus, Einfassung, Oberfläche, Südostecke, 0,18 m von Südkante, 1,59 m Endmaß, 0,18 m von Ostkante, 1,51 m Endmaß, 0,25 m über Kies mit eine Höhe von 465,294 müNNH.

g. Sicherheitseinrichtungen

entfällt

6 Auswirkungen des Vorhabens insbesondere auf

a. die Hauptwerte der beeinflussten Gewässer

Entfällt – Versickerung ins Grundwasser

b. das Abflussgeschehen

Entfällt – Versickerung ins Grundwasser

c. die Wasserbeschaffenheit

Das anfallende Oberflächenwasser wird entsprechend dem Merkblatt DWA– M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ bewertet.

Folgende Beurteilungskriterien werden zugrunde gelegt::

- o Gewässertyp des Vorfluters (G)
- o Einfluss aus der Luft (L)
- o Flächenbelastung (F)
- o Reinigungswirkung der Regenwasserbehandlung (D)

Die Beurteilungskriterien sind im Formblatt „Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA – M 153“ zusammengefasst und dargestellt.

Schachtversickerung Verkehrsfläche/Dachabwässer:

Gewässertyp :	Grundwasser außerh. von TWG	G12
Luftverschmutzung:	geringe Luftverschmutzung	L 1
Flächenverschmutzung:	geringe Flächenverschmutzung	F1/2/3

Es errechnet sich eine Abflussbelastung von $B = 9,84$ Punkten.

Die Gewässerbelastbarkeit liegt bei $G = 10$ Punkten.

Somit ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich.

Die Niederschläge werden jedoch vor der Versickerung einer Sedimentationsanlage mit einer Oberflächenbeschickung von $18 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h})$ bei $r_{15,1}$ zugeführt.

d. das Gewässerbett und die Uferstreifen

Entfällt – Versickerung ins Grundwasser

e. das Grundwasser und den Grundwasserleiter

siehe Punkt c

f. bestehende Gewässernutzungen

Entfällt – Versickerung ins Grundwasser

g. Wasser- und Heilquellenschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete

Das Plangebiet befindet sich in keinem Wasser- und Heilquellenschutzgebiet. Ein Überschwemmungsgebiet ist nicht ermittelt bzw. festgesetzt.

h. Gewässerökologie, Natur und Landschaft, Landwirtschaft und Fischerei

Durch die Quantität und Qualität des Niederschlagswassers ist von keiner negativen Auswirkung auszugehen.

i. Wohnungs- und Siedlungswesen

Es sind keine negativen Auswirkungen auf das Wohnungs- und Siedlungswesen absehbar.

j. öffentliche Sicherheit und Verkehr

Es sind keine negativen Auswirkungen auf die öffentliche Sicherheit und den Verkehr absehbar.

k. Ober-, Unter-, An-, oder Hinterlieger

Es sind keine negativen Auswirkungen auf An- bzw. Unterlieger absehbar.

l. bestehende Rechte Dritter, alte Rechte oder Befugnisse

nicht bekannt

7 Rechtsverhältnisse

a. Unterhaltungspflicht in den vom Vorhaben berührten Gewässerstrecken
entfällt

b. Unterhaltungspflicht an den durch das Vorhaben betroffenen und den zu errichtenden baulichen Anlagen

Die Absetz- und Sickeranlagen der Erschließungsgrundstücke sind von den jeweiligen Besitzern zu warten und zu unterhalten. Die Absetz- und Sickeranlagen in der öffentlichen Verkehrsfläche wird nach Übergabe der Erschließungsanlage vom Markt Nandlstadt durchgeführt.

c. sonstige abhängige öffentlich-rechtliche Verfahren sowie Ergebnisse von Raumordnungsverfahren oder sonst. landesplanerischen Abstimmungen
entfällt

d. Beweissicherungsmaßnahmen

Es werden keine Beweissicherungsmaßnahmen durchgeführt.

e. privatrechtliche Verhältnisse der durch das Vorhaben berührten Grundstücke und Rechte.

entfällt

**Erschließung Baugebiet
"Moosburger Straße"**
**Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis zur
Versickerung von Niederschlagswasser**
hydraulische Berechnung

Schachtversickerung Schacht Typ B

Projekt : Erschließung Moosburger Straße Nandlstadt
 Bemerkung : Schachtversickerung Parzelle 1

Datum : 22.01.2021

Bemessungsgrundlagen

Schachttyp nach DWA-A 138

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung

Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand

Innendurchmesser Versickerungsschacht

Aussendurchmesser Versickerungsschacht

Abstand Zulaufsohle unter GOK

Stärke der Filterschicht

Stärke der Sand / Feinkiesschicht

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Filters

Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117

Schacht Typ B

A_u	:	184	m ²
h_{GW}	:	10	m
d_i	:	2000	mm
d_a	:	2180	mm
h_{zu}	:	1,0	m
h_F	:	0,5	m
h_S	:	0	m
k_f	:	1e-5	m/s
$k_{f,F}$:	7,5e-5	m/s
f_Z	:	1,20	-

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :

Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : 4486000 m

Geogr. Koord. östl. Länge : ° ' "

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 51

Rasterfeldmittelpunkt liegt : 1,351 km östlich

Überschreitungshäufigkeit

Räumlich interpoliert ? ja

Hochwert : 5377250 m

nördl. Breite : ° ' "

vertikal 87

2,744 km nördlich

n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Schachtvolumen

erforderliche Schachttiefe

Einstauhöhe

erforderlicher Flurabstand

Zufluss

spezifische Versickerungsrate

maßgebende Regenspende

maßgebende Regendauer

V	:	8,08	m ³
h_{Sch}	:	4,07	m
z	:	2,57	m
$h_{GW,erf}$:	5,07	m
Q_{zu}	:	0,3	l/s
q_S	:	5,8	l/(s·ha)
$r_{D,n}$:	15,4	l/(s·ha)
D	:	510	min

Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

Schachtversickerung Schacht Typ B

Projekt : Erschließung Moosburger Straße Nandlstadt
 Bemerkung : Schachtversickerung Parzelle 2

Datum : 22.01.2021

Bemessungsgrundlagen

Schachttyp nach DWA-A 138

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung

Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand

Innendurchmesser Versickerungsschacht

Aussendurchmesser Versickerungsschacht

Abstand Zulaufsohle unter GOK

Stärke der Filterschicht

Stärke der Sand / Feinkiesschicht

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Filters

Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117

Schacht Typ B

A_u	:	183	m ²
h_{GW}	:	10	m
d_i	:	2000	mm
d_a	:	2180	mm
h_{zu}	:	1,0	m
h_F	:	0,5	m
h_S	:	0	m
k_f	:	1e-5	m/s
$k_{f,F}$:	7,5e-5	m/s
f_Z	:	1,20	-

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :

Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : 4486000 m

Geogr. Koord. östl. Länge : ° ' "

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 51

Rasterfeldmittelpunkt liegt : 1,351 km östlich

Überschreitungshäufigkeit

Räumlich interpoliert ? ja

Hochwert : 5377250 m

nördl. Breite : ° ' "

vertikal 87

2,744 km nördlich

n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Schachtvolumen

erforderliche Schachttiefe

Einstauhöhe

erforderlicher Flurabstand

Zufluss

spezifische Versickerungsrate

maßgebende Regenspende

maßgebende Regendauer

V	:	8,03	m ³
h_{Sch}	:	4,06	m
z	:	2,56	m
$h_{GW,erf}$:	5,06	m
Q_{zu}	:	0,3	l/s
q_S	:	5,8	l/(s·ha)
$r_{D,n}$:	15,5	l/(s·ha)
D	:	505	min

Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

A138 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt**Schachtversickerung** Schacht Typ B

Projekt : Erschließung Moosburger Straße Nandlstadt

Datum : 22.01.2021

Bemerkung : Schachtversickerung Parzelle 3 (2 Sickerschächte)

Bemessungsgrundlagen

Schachttyp nach DWA-A 138

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung

Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand

Innendurchmesser Versickerungsschacht

Aussendurchmesser Versickerungsschacht

Abstand Zulaufsohle unter GOK

Stärke der Filterschicht

Stärke der Sand / Feinkiesschicht

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Filters

Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117

Schacht Typ B

A_u	:	232	m ²
h_{GW}	:	10	m
d_i	:	2000	mm
d_a	:	2180	mm
h_{zu}	:	1,0	m
h_F	:	0,5	m
h_S	:	0	m
k_f	:	1e-5	m/s
$k_{f,F}$:	7,5e-5	m/s
f_Z	:	1,20	-

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :

Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : 4486000 m

Geogr. Koord. östl. Länge : ° ' "

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 51

Rasterfeldmittelpunkt liegt : 1,351 km östlich

Überschreitungshäufigkeit

Räumlich interpoliert ? ja

Hochwert : 5377250 m

nördl. Breite : ° ' "

vertikal 87

2,744 km nördlich

n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Schachtvolumen

erforderliche Schachttiefe

Einstauhöhe

erforderlicher Flurabstand

Zufluss

spezifische Versickerungsrate

maßgebende Regenspende

maßgebende Regendauer

V	:	10,34	m ³
h_{Sch}	:	4,79	m
z	:	3,29	m
$h_{GW,erf}$:	5,79	m
Q_{zu}	:	0,3	l/s
q_S	:	5,7	l/(s·ha)
$r_{D,n}$:	14,4	l/(s·ha)
D	:	555	min

Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

Schachtversickerung Schacht Typ B

Projekt : Erschließung Moosburger Straße Nandlstadt
 Bemerkung : Schachtversickerung Parzelle 4

Datum : 22.01.2021

Bemessungsgrundlagen

Schachttyp nach DWA-A 138

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung

Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand

Innendurchmesser Versickerungsschacht

Aussendurchmesser Versickerungsschacht

Abstand Zulaufsohle unter GOK

Stärke der Filterschicht

Stärke der Sand / Feinkiesschicht

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Filters

Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117

Schacht Typ B

A_u	:	218	m ²
h_{GW}	:	10	m
d_i	:	2000	mm
d_a	:	2180	mm
h_{zu}	:	1,0	m
h_F	:	0,5	m
h_S	:	0	m
k_f	:	1e-5	m/s
$k_{f,F}$:	7,5e-5	m/s
f_Z	:	1,20	-

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :

Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : 4486000 m

Geogr. Koord. östl. Länge : ° ' "

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 51

Rasterfeldmittelpunkt liegt : 1,351 km östlich

Überschreitungshäufigkeit

Räumlich interpoliert ? ja

Hochwert : 5377250 m

nördl. Breite : ° ' "

vertikal 87

2,744 km nördlich

n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Schachtvolumen

erforderliche Schachttiefe

Einstauhöhe

erforderlicher Flurabstand

Zufluss

spezifische Versickerungsrate

maßgebende Regenspende

maßgebende Regendauer

V	:	9,68	m ³
h_{Sch}	:	4,58	m
z	:	3,08	m
$h_{GW,erf}$:	5,58	m
Q_{zu}	:	0,3	l/s
q_S	:	5,7	l/(s·ha)
$r_{D,n}$:	14,8	l/(s·ha)
D	:	535	min

Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

Schachtversickerung Schacht Typ B

Projekt : Erschließung Moosburger Straße Nandlstadt
 Bemerkung : Schachtversickerung Parzelle 5

Datum : 22.1.2021

Bemessungsgrundlagen

Schachttyp nach DWA-A 138

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung

Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand

Innendurchmesser Versickerungsschacht

Aussendurchmesser Versickerungsschacht

Abstand Zulaufsohle unter GOK

Stärke der Filterschicht

Stärke der Sand / Feinkiesschicht

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Filters

Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117

Schacht Typ B

A_u	:	275	m ²
h_{GW}	:	10	m
d_i	:	2000	mm
d_a	:	2180	mm
h_{zu}	:	1,0	m
h_F	:	0,5	m
h_S	:	0	m
k_f	:	1e-5	m/s
$k_{f,F}$:	7,5e-5	m/s
f_Z	:	1,20	-

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :

Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : 4486000 m

Geogr. Koord. östl. Länge : ° ' "

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 51

Rasterfeldmittelpunkt liegt : 1,351 km östlich

Überschreitungshäufigkeit

Räumlich interpoliert ? ja

Hochwert : 5377250 m

nördl. Breite : ° ' "

vertikal 87

2,744 km nördlich

n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Schachtvolumen

erforderliche Schachttiefe

Einstauhöhe

erforderlicher Flurabstand

Zufluss

spezifische Versickerungsrate

maßgebende Regenspende

maßgebende Regendauer

V	:	12,37	m ³
h_{Sch}	:	5,44	m
z	:	3,94	m
$h_{GW,erf}$:	6,44	m
Q_{zu}	:	0,4	l/s
q_S	:	5,6	l/(s·ha)
$r_{D,n}$:	13,9	l/(s·ha)
D	:	580	min

Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

A138 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt**Schachtversickerung** Schacht Typ B

Projekt : Erschließung Moosburger Straße Nandlstadt

Datum : 22.01.2021

Bemerkung : Schachtversickerung Parzelle 6 (2 Sickerschächte)

Bemessungsgrundlagen

Schachttyp nach DWA-A 138

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung

Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand

Innendurchmesser Versickerungsschacht

Aussendurchmesser Versickerungsschacht

Abstand Zulaufsohle unter GOK

Stärke der Filterschicht

Stärke der Sand / Feinkiesschicht

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Filters

Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117

Schacht Typ B

A_u	:	216 m ²
h_{GW}	:	10 m
d_i	:	2000 mm
d_a	:	2180 mm
h_{zu}	:	1,0 m
h_F	:	0,5 m
h_S	:	0 m
k_f	:	1e-5 m/s
$k_{f,F}$:	7,5e-5 m/s
f_Z	:	1,20 -

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :

Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : 4486000 m

Geogr. Koord. östl. Länge : ° ' "

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 51

Rasterfeldmittelpunkt liegt : 1,351 km östlich

Überschreitungshäufigkeit

Räumlich interpoliert ? ja

Hochwert : 5377250 m

nördl. Breite : ° ' "

vertikal 87

2,744 km nördlich

n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Schachtvolumen

erforderliche Schachttiefe

Einstauhöhe

erforderlicher Flurabstand

Zufluss

spezifische Versickerungsrate

maßgebende Regenspende

maßgebende Regendauer

V	:	9,58 m ³
h_{Sch}	:	4,55 m
z	:	3,05 m
$h_{GW,erf}$:	5,55 m
Q_{zu}	:	0,3 l/s
q_S	:	5,7 l/(s·ha)
$r_{D,n}$:	14,8 l/(s·ha)
D	:	535 min

Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

Schachtversickerung Schacht Typ B

Projekt : Erschließung Moosburger Straße Nandlstadt
 Bemerkung : Schachtversickerung Verkehrsfläche

Datum : 22.01.2021

Bemessungsgrundlagen

Schachttyp nach DWA-A 138

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung

Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand

Innendurchmesser Versickerungsschacht

Aussendurchmesser Versickerungsschacht

Abstand Zulaufsohle unter GOK

Stärke der Filterschicht

Stärke der Sand / Feinkiesschicht

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Filters

Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117

Schacht Typ B

A_u	:	223	m ²
h_{GW}	:	10	m
d_i	:	2000	mm
d_a	:	2180	mm
h_{zu}	:	1,0	m
h_F	:	0,5	m
h_S	:	0	m
k_f	:	1e-5	m/s
$k_{f,F}$:	7,5e-5	m/s
f_Z	:	1,20	-

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :

Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : 4486000 m

Geogr. Koord. östl. Länge : ° ' "

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 51

Rasterfeldmittelpunkt liegt : 1,351 km östlich

Überschreitungshäufigkeit

Räumlich interpoliert ? ja

Hochwert : 5377250 m

nördl. Breite : ° ' "

vertikal 87

2,744 km nördlich

n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Schachtvolumen

erforderliche Schachttiefe

Einstauhöhe

erforderlicher Flurabstand

Zufluss

spezifische Versickerungsrate

maßgebende Regenspende

maßgebende Regendauer

V	:	9,91	m ³
h_{Sch}	:	4,66	m
z	:	3,16	m
$h_{GW,erf}$:	5,66	m
Q_{zu}	:	0,3	l/s
q_S	:	5,7	l/(s·ha)
$r_{D,n}$:	14,5	l/(s·ha)
D	:	550	min

Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

Entwässerung Erschließung BG "Moosburger Straße "

Absetzanlagen nach RAS EW

Bemessungsregen $r_{15,1}$	l/sha	118,3
Oberflächenbeschickung q_A	m/h	18

$$A = \frac{Q \left[\frac{l}{s} \right] \times 3,6}{q_A \left[\frac{m}{h} \right]} [m^2]$$

Schachtdurchmesser	1000	1500	2000	2500
Oberfläche	0,79	1,77	3,14	4,91
angeschlossene Fläche	331,95	746,89	1327,81	2074,70

Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : Erschließung Baugebiet Moosburger Straße

Datum : 26.07.2020

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

Grundwasser

G 12

G = 10

Flächenanteile f_i (Kap. 4)Luft L_i (Tab. A.2)Flächen F_i (Tab. A.3)Abflussbelastung B_i

Flächen

 A_u in ha f_i n. Gl.(4.2)

Typ

Punkte

Typ

Punkte

 $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$

Verkehrsfläche

0,022

0,111

L 1

1

F 3

12

1,44

Pflasterfl. privat

0,043

0,217

L 1

1

F 3

12

2,82

Gartenfläche

0,031

0,157

L 1

1

F 1

5

0,94

Schrägdach

0,102

0,515

L 1

1

F 2

8

4,64

L

F

L

F

 $\Sigma = 0,198$ $\Sigma = 1$ Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$:

B = 9,84

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$ $D_{\max} =$

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte D_i

Sedimentationsanlage mit Dauerstau

D 25d

0,35

D

D

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :

D =

Emissionswert $E = B \cdot D$:

E =

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B = 9,84 \leq G = 10$

Huber & Bogner Wohnbau
GmbH & Co. KG
Waldbadstraße 8
85405 Nandlstadt

Anlage 1.3

**Erschließung Baugebiet
"Moosburger Straße"
Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis zur
Versickerung von Niederschlagswasser
geologisches Gutachten IMH**

Geotechnischer Bericht

Baugrunduntersuchung nach DIN EN 1997

Bauvorhaben: Neubau von vier Wohngebäuden,
Fl.-Nr. 940/2,
85405 Nandlstadt

Gegenstand: Baugrunderkundung,
Baugrundgutachten

Auftraggeber: Huber & Bogner Wohnbau
GmbH & Co. KG
Waldbadstraße 8
85405 Nandlstadt

Projektnummer: 20171007 (1. Ausfertigung)

Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Hartl

Datum: 05.02.2020

Deggendorfer Straße 40
94491 Hengersberg

Telefon (099 01) 94 90 5 - 0


Telefax (099 01) 94 90 5 - 22

info@imh-baugeo.de

www.imh-baugeo.de

- Baugrunduntersuchung
- Altlastenuntersuchung
- Beweissicherung
- Erschütterungsmessung
- Lärmmessung
- Hydrologie
- Geothermie
- Spezialtiefbau
- Erd-/Grundbaustatik
- Kontrollprüfungen

Dieser geotechnische Bericht umfasst 28 Seiten und 5 Anlagen.


IMH
Ingenieurgesellschaft für
Bauwesen und Geotechnik mbH
Dipl.-Ing. (FH) S. Müller
Geschäftsführer




Dipl.-Ing. S. Hartl
Sachbearbeiter



Sitz der Gesellschaft:
Hengersberg
Registergericht
Deggendorf HRB 2564

Inhaltsverzeichnis:

1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG	4
2. UNTERLAGEN	4
3. UNTERSUCHUNGEN	4
3.1 FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN	4
3.2 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE/SCHICHTENFOLGE	7
3.3 WASSERVERHÄLTNISSE	10
4. BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION	11
5. FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG	12
5.1 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG	12
5.2 FLACHGRÜNDUNG	13
5.2.1 GRÜNDUNGSPLATTE AUF GRÜNDUNGSPOLSTER (VARIANTE 1)	13
5.2.2 BODENSTABILISIERUNG DURCH SAND-ZEMENT-SÄULEN BZW. CSV-VERFAHREN (VARIANTE 2)	15
6. HINWEISE FÜR DIE AUSSCHREIBUNG	16
6.1 ALLGEMEINES	16
6.2 HOMOGENBEREICHE	16
6.3 HOMOGENBEREICHE NACH DIN 18 300 „ERDARBEITEN“ (2019-09)	17
7. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG	18
7.1 ALLGEMEINE HINWEISE	18
7.2 FOLGERUNGEN FÜR KANÄLE	19
7.2.1 ALLGEMEINES	19
7.2.2 AUFLAGER/ROHRBETTUNG	19
7.2.3 WIEDERVERFÜLLUNG	19
7.2.4 GRÜNDUNG DER SCHÄCHTE	20
7.3 VERBAU/WASSERHALTUNG FÜR KANÄLE	21
7.4 WASSERHALTUNG FÜR BAUWERKE	21
7.5 BAUGRUBENBÖSCHUNG/VERBAU	21
7.6 ERDARBEITEN	22
7.7 ABDICHTUNG/DRÄNUNG	24
7.8 VERSICKERUNGSMÖGLICHKEIT	24
8. ORIENTIERENDE ABFALLTECHNISCHE VORUNTERSUCHUNG	25
8.1 PROBENAHME/ANALYTIK	25
8.2 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	25
8.3 ERGEBNIS	26
9. ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN	27

Anlagenverzeichnis:

Anlage 1:	Planunterlagen
Anlage 2:	Bodenprofile, Rammdiagramme
Anlage 3:	Schichtenverzeichnisse
Anlage 4:	Labordatenblätter
Anlage 5:	Fotoaufnahmen

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Ansatzhöhen/Endteufen der Felderkundungen
Tabelle 2:	Ausgeführte Laborversuche
Tabelle 3:	Zuordnung der Aufschlusspunkte
Tabelle 4:	Charakteristische Bodenkennwerte
Tabelle 5:	Homogenbereiche Boden nach DIN 18 300 (2019-09) „Erdarbeiten“
Tabelle 6:	Ergebnisse der Abfalltechnischen Untersuchung

1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG

Die Huber & Bogner Wohnbau GmbH & Co. KG, Waldbadstraße 8, 85405 Nandlstadt, plant in der Moosburger Straße auf dem Grundstück Fl.-Nr. 940/2 in Nandlstadt den Neubau von insgesamt vier Wohngebäuden. Der Bauherr erteilte mit Schreiben vom 10.12.2019 den Auftrag an die IMH Ingenieurgesellschaft mbH Baugrunderkundungen durchzuführen und ein Baugrundgutachten für das oben genannte Bauvorhaben zu erstellen. Grundlage der Auftragserteilung ist unser Kostenangebot vom 21.11.2019.

Höhenkoten, Lastangaben, Gründungstiefen etc. der projektierten Gebäude liegen basierend auf dem zum derzeitigen Planungsstand vorliegenden Vorentwurf des Bebauungsplans nach U6 nicht vor. Die vier projektierten Gebäude gliedern sich in insgesamt sieben Wohneinheiten.

Das Bauvorhaben ist nach DIN EN 1997-1:2014-03 der geotechnischen Kategorie 2 zuzuordnen.

Der Standort der Baumaßnahme kann dem Übersichtslageplan und der Übersichtsaufnahme der Anlage 1.1 entnommen werden.

2. UNTERLAGEN

Dem vorliegenden Baugrundgutachten liegen folgende Unterlagen zugrunde:

- U1: Geologische Karte von Bayern, M 1 : 500.000
- U2: Digitale Geologische Karte von Bayern, M 1 : 25.000
- U3: Hydrogeologische Karte von Bayern, Grundwasserhöhengleichen der Hauptgrundwasserstockwerke, M 1 : 100.000
- U4: Luftbild BayernAtlas
- U5: Historische Karte BayernAtlas
- U6: Markt Nandlstadt, Bebauungsplan Vorentwurf, Vorabzug; Maßstab 1:500, 20.11.2019

3. UNTERSUCHUNGEN

3.1 Feld- und Laboruntersuchungen

Am 13.01.2020 wurden auftragsgemäß insgesamt acht Kleinrammbohrungen (BS) mit den Bezeichnungen BS 1 bis BS 8 sowie vier Sondierungen mit der schweren Rammsonde DPH (dynamic probing heavy) mit den Bezeichnungen DPH 1 bis DPH 4 im Erkundungsbereich abgeteuft. Die Ansatzpunkte befinden sich an der Geländeoberkante und wurden mittels GPS lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Lage der Aufschlusspunkte geht aus den Detaillageplänen der Anlage 1.3 hervor.

Die Kleinrammbohrungen (BS) dienen dabei zur Erkundung der vorliegenden Baugrundsichten unter baugrundtechnischen Aspekten und auch hinsichtlich evtl. vorliegender Altlasten. Die Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) wurden zur Feststellung der Lagerungsdichte der Bodenschichten niedergebracht.

Die aufgeschlossenen Bodenprofile wurden durch den Gutachter in Anlehnung an DIN 4023, DIN EN ISO 14688, DIN EN ISO 14689-1 und DIN EN ISO 22475-1 dokumentiert und das Bohrgut einer Vor-Ort-Prüfung der sensorischen Merkmale Aussehen und Geruch unterzogen. Es erfolgte eine Bodenansprache nach DIN 18 196.

Die nachfolgenden Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden mittels GPS im Koordinatenreferenzsystem „ETRS89/KTM-Zone 33“ und im Höhen Bezugssystem „DHHN2016 (NHN)“ eingemessen.

Tabelle 1: Ansatzhöhen/Endteufen der Felderkundungen

Erkundungsart	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Endteufe	
		[m u. GOK]	[m ü. NHN]
BS 1	465,10	4,80	460,30
BS 2	465,42	4,00	461,42
BS 3	465,65	4,00	461,65
BS 4	465,88	4,50	461,38
BS 5	466,21	3,80	462,41
BS 6	466,90	5,00	461,90
BS 7	468,06	4,40	463,66
BS 8	465,77	4,00	461,77
DPH 1	466,20	6,00	460,20
DPH 2	466,92	6,00	460,92
DPH 3	467,31	6,00	461,31
DPH 4	465,84	6,00	459,84

Mit sämtlichen Aufschlüssen (BS und DPH) wurde versucht, bis zu den angegebenen Endteufen bzw. bis zum ausreichend tragfähigen Horizont unter die voraussichtliche Gründungssohle von nichtunterkellerten sowie unterkellerten Gebäuden zu erkunden.

Aufgrund der ab dem Endteufenbereich vorliegenden Lagerungsverhältnisse und des großen Reibungswiderstands beim Einbringen der Kleinrammbohrungen war mit den nach Tabelle 1 ausgeführten Aufschlüssen keine weitere Eindringtiefe erreichbar.

Die Bodenprofile und die Rammdiagramme können der Anlage 2 entnommen werden. Die zugehörigen Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14689-1 und DIN EN ISO 22475-1 sind in der Anlage 3 zusammengestellt.

Zur Überprüfung der augenscheinlichen Ansprache und Ermittlung der Bodengruppen nach DIN 18 196 wurden gestörte Bodenproben im Erdbaulabor der IMH Ingenieurgesellschaft mbH untersucht. Im Hinblick auf die Entsorgung bzw. den Wiedereinbau des Bodenaushubs wurden insgesamt drei Bodenmischproben mit den Bezeichnungen MP 1, MP 2 und MP 3 auf die Parameter gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen, Anlage 2 und 3 im akkreditierten und zertifizierten Prüflabor der Wessling GmbH, München-Neuried, untersucht. Die Ergebnisse der abfalltechnischen Voruntersuchung sind in Kapitel 8 dargestellt.

Die ausgeführten Laboruntersuchungen sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 2: Ausgeführte Laborversuche

Entnahmestelle	Tiefe [m u. GOK]	Sieb-/Schlämmanalyse	Siebanalyse	Fließ- und Ausrollgrenze	Glühverlust	Proctordichte	Wassergehalt	Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (LVGBT)	Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (LVGBT) inkl. Organikparameter TOC und Glühverlust
BS1-D2	2,00-4,30			X					
BS3-D2	2,00-3,70			X					
BS5-D3	3,80			X					
BS6-D2	2,00-4,00			X					
BS7-D2	2,00-3,50			X					
BS8-D2	1,50			X					
MP 1 (BS2-D1, BS2-D2, BS2-D3, BS3-D1, BS3-D2)	1,00 2,00-3,50 4,00 1,00 2,00-3,70								X
MP 2 (BS4-D1, BS4-D2, BS4-D3, BS5-D1, BS5-D2, BS5-D3)	1,00 2,00-3,00 4,50 1,00 2,00-3,00 3,80								X

Entnahmestelle	Tiefe [m u. GOK]	Sieb-/Schlammanalyse	Siebanalyse	Fließ- und Ausrollgrenze	Glühverlust	Proctordichte	Wassergehalt	Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (LVGBT)	Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (LVGBT) inkl. Organikparameter TOC und Glühverlust
MP 3 (BS3-D1, BS6-D1, BS8-D1)	1,00 1,00 1,00							X	

Die Laborprotokolle sind in der Anlage 4 zusammengefasst.

3.2 Untergrundverhältnisse/Schichtenfolge

Nach U1 und U2 bzw. Anlage 1.2a ist im Untersuchungsgebiet mit tertiärer Vorlandmolasse in Form von (Fein-) Kiesen, Sanden und Tonen mit Überdeckungen aus Lößlehm bzw. Decklehm zu rechnen. Nach U2 ist im Bereich der Moosburger Straße zudem von polygenetischen Talfüllungen in Form von Lehm oder Sand, z. T. kiesig, sowie umgelagerten, quartären Lehmen auszugehen. Im südlichen Bau Feld sind des weiteren Quarz-dominierte Kiese, mit Kristallin- und kleineren Karbonat-Geröllen mit wechselnd sandigen Abfolgen abzuschätzen. Erfahrungsgemäß liegen im tieferen Untergrund Verbackungen von Kiesen und Tonen sowie Mergelbildung vor.

Gemäß der historischen Karte von Bayern (vgl. Anlage 1.2b) sowie der Auswertung der nach U5 zur Verfügung gestellten „historischen Zeitreise“ befand sich in etwa ab dem Jahr 1984 ein Weiher auf dem Untersuchungsgelände. Dieser Weiher wurde den Aufzeichnungen entsprechend in etwa um 2008 wieder verfüllt.

Die beschriebene Situation und die Lage des verfüllten Weihers ist in der Anlage 1.1c dargestellt. Aufgrund der Verfüllung in diesem Bereich muss mit Auffüllungsböden, mutmaßlich teilweise mit anthropogenen Beimengungen in Form von z.B. Ziegelresten etc., gerechnet werden.

Zusätzlich ist aufgrund der begrünten Fläche im Untersuchungsgebiet mit einer mehreren Dezimeter mächtigen Mutterbodenauflage (Homogenbereich O) zu rechnen.

Die Aufschlusspunkte BS 1 bis BS 8 und DPH 1 bis DPH 4 können entsprechend dem aktuellen Planungsstand nach U6 den geplanten Häusern bzw. dem verfüllten Weiher entsprechend nachstehender Tabelle zugordnet werden.

Tabelle 3: Zuordnung der Aufschlusspunkte

Baufeld (siehe Anlage 1.1c, 1.3a, 1.3b)		Bezeichnung Aufschlusspunkt
Gebäude 1	Wohneinheit 1	BS 1
		BS 2
		BS 3
Gebäude 2	Wohneinheit 2	BS 8
		DPH 4
Gebäude 3	Wohneinheit 3	DPH 3
	Wohneinheit 4	BS 7
		DPH 2
Gebäude 4	Wohneinheit 5	BS 4
		BS 5
	Wohneinheit 6	DPH 1
	Wohneinheit 7	BS 6
verfüllter Weiher		BS 2
		BS 3
		BS 4
		BS 5

Der bei den Felderkundungen angetroffene Untergrund kann nach den derzeitigen Erkenntnissen in folgende Bodenschichten eingeteilt werden (vgl. Anlage 1.3).

Bodenschicht 1 – bindige Auffüllungen

In dieser Bodenschicht werden die unter einer bis zu 15 cm mächtigen Mutterbodenauflage (Homogenbereich O) aufgeschlossenen bindigen Auffüllungsböden zusammengefasst. Die Auffüllungen in Form von gelbbraun und graubraun gefärbten Sanden mit unterschiedlich hohen Feinkornanteilen sowie gelbbraunen, graubraunen, grauen bis blaugrauen, schluffigen und sandigen, teils kiesigen Tonen wurden mit den Aufschlüssen BS 2, BS 3, BS 4, BS 5, BS 6 und BS 8 erkundet.

Im Bereich des ehemaligen Weihers (siehe Tabelle 3) wurden die Böden der Bodenschicht 1 unterhalb einer i.M. 7,5 cm mächtigen Mutterbodenauflage bei BS 3 bis in eine Tiefe von 1,50 m u. GOK, bei BS 4 und BS 5 bis in eine Tiefe von 3,70 m u. GOK ($\pm 0,30$ m) aufgeschlossen. Beim Aufschluss BS 2 handelt es sich bei den ab 0,10 m u. GOK bis 1,00 m u. GOK erkundeten, graubraun gefärbten, schwach schluffigen und schwach sandigen Ton um Böden, welche nicht eindeutig einer Auffüllung zuzuordnen ist. Aufgrund der Geomorphologie des Geländes ist allerdings davon auszugehen, dass es sich bei den angesprochenen Tonen im Bereich BS 2 um Weiherauffüllungen handelt.

Bei den Aufschlüssen BS 6 und BS 8 wurden die Böden der Bodenschicht 1 unterhalb einer i.M. 12,5 cm mächtigen Mutterbodenauflage bis in eine Tiefe von 1,15 m u. GOK ($\pm 0,15$ m) erkundet.

Die Auffüllungen der Bodenschicht 1 enthielten im Bereich des verfüllten Weihers Wurzel-, Pflanzen- und Holzreste. Bei den Aufschlüssen BS 3 und BS 6 wurden zudem anthropogene Beimengungen wie Ziegel- und Plastikreste erkundet.

Nach der örtlichen Bodenansprache sowie den durchgeführten Laboruntersuchungen (vgl. Tabelle 2 und Anlage 4) können den bindigen Auffüllungen überwiegend weiche bis steife Konsistenzen zugeordnet werden.

Das Schichtpaket der Bodenschicht 1 wurde bei den Aufschlüssen BS 1 und BS 7 nicht angetroffen.

Nach DIN 18 196 können die Böden der Bodenschicht 1 überwiegend mit den Gruppensymbolen [TL/TM/SU*/ST*] gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 4. Da es sich um Auffüllungen handelt und Abbruchmaterial (Ziegelreste) erkundet wurde, kann bei Einlagerungen solcher Materialien, Altfundamentresten und dergleichen eine Zuordnung zu den Bodenklassen 5 und 6 nicht ausgeschlossen werden. Bei Wasserzutritt und/oder dynamischer Belastung sowie Entspannung verschlechtern sich die bodenmechanischen Kenngrößen aufgrund des bindigen Feinkorngehalts deutlich, sodass eine Zuordnung zu Bodenklasse 2 möglich ist.

Da es sich bei den angetroffenen Böden der Bodenschicht 1 um Auffüllungen handelt, wurde insbesondere im Hinblick auf die Wiederverwertung bzw. Entsorgung eine Altlastenuntersuchung durchgeführt (vgl. Tabelle 2). Die Untersuchungsergebnisse können dem Kapitel 8 entnommen werden.

Die Böden der Bodenschicht 1 können in Anlehnung an die DIN 18 300 (2019-09) dem Homogenbereich B1 zugeordnet werden (siehe Kapitel 6.3).

Bodenschicht 2 – bindige Deckschicht, weiche bis steife Konsistenz, untergeordnet breiig bis halbfest

In dieser Bodenschicht werden die anstehenden Böden der bindigen Deckschicht in Form von gelbbraun bis braun, teils blaugrau, gelbgrau und grau gefärbten Tonen mit unterschiedlich hohen Anteilen an Schluffen und Sanden zusammengefasst. Mit den Aufschlüssen BS 1 und BS 7 wurde dieses Schichtpaket unmittelbar unter einer 10 cm mächtigen Mutterbodenauflage bis zur Endteufe von 4,60 m u. GOK ($\pm 0,20$ m) erkundet. Bei den Aufschlüssen BS 2, BS 3, BS 4, BS 5, BS 6 und BS 8 wurden die Tone der Bodenschicht 2 unterhalb den Auffüllungsböden der Bodenschicht 1 bis zur Endteufe von i.M. 4,30 m u. GOK ($\pm 0,70$ m) aufgeschlossen.

Die bindige Deckschicht der Bodenschicht 2 besitzt nach der örtlichen Bodenansprache sowie den durchgeführten Laboruntersuchungen (vgl. Tabelle 2 und Anlage 4) überwiegend weiche bis steife Konsistenzen.

Im Bereich der Wohneinheit 2 (BS 8) wurden im Zuge der Erkundungsmaßnahmen Kohle- und Kalkreste angetroffen. Die Kalkeinlagerungen wurden im Rahmen der Bodenansprache sowie der Laboruntersuchung mittels dem sog. Salzsäure-Tropfentest nach DIN EN ISO 14688-1 qualitativ nachgewiesen.

Für die Tone der Bodenschicht 2 in diesem Bereich kann nach der örtlichen Bodenansprache sowie der durchgeführten Laboruntersuchung (vgl. Tabelle 2 und Anlage 4) bis 1,90 m u. GOK eine weiche bis breiige, darunter bis zur Endteufe von 4,00 m u. GOK eine steife bis halbfeste Konsistenz abgeleitet werden.

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit den Gruppensymbolen TL/TM/TA gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 4 und 5. Bei Wasserzutritt und/oder dynamischer Belastung sowie Entspannung sind deutliche Verschlechterungen der bodenmechanischen Kennwerte mit Zuordnung zu Bodenklasse 2 gegeben.

Die Böden der Bodenschicht 2 können in Anlehnung an die DIN 18300 „Erdarbeiten“ (2019-09) dem Homogenbereich B2 zugeordnet werden (siehe Kapitel 6.3).

Bodenschicht 3 – Kiese

Diese Bodenschicht wurde beim Aufschluss BS 3 unterhalb der Bodenschicht 2 ab einer Tiefe von 3,85 m u. GOK bis zur Endteufe von 4,00 m u. GOK in Form von gelbgrau bzw. grau gefärbten, sandigen Kiesen erkundet.

Nach der Schwere der Rammvorgänge können für die Kiese der Bodenschicht 3 überwiegend mitteldichte Lagerungsverhältnisse abgeleitet werden.

Mit den üblichen Aufschlüssen BS 1, BS 2 und BS 4 bis BS 8 wurde diese Bodenschicht nicht aufgeschlossen.

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit dem Gruppensymbol GU/GT gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um leicht lösbare Bodenarten der Bodenklasse 3.

Die Böden der Bodenschicht 3 können in Anlehnung an die DIN 18 300 (2019-09) dem Homogenbereich B3 zugeordnet werden (siehe Kapitel 6.3).

3.3 Wasserverhältnisse

Mit den ausgeführten Bohrsondierungen wurden bis in eine maximale Tiefe von 5,00 m u. GOK keine Schicht-/ Grundwässer aufgeschlossen.

Nach U3 kann im Erkundungsgebiet ein tertiärer Grundwasserhorizont von ca. 450 m NN abgeschätzt werden.

Im flächenhaften Anschnitt des Geländes ist aufgrund der Geomorphologie des Geländes jahreszeitlich bedingt mit unterschiedlich stark laufenden Schichtwasserhorizonten sowie Oberflächen- und Niederschlagswässern sowie ggf. Quellzutritten zu rechnen.

Insbesondere bei erhöhten Sandeinlagerungen ist im Oberhangbereich mit stärkerem Zulauf von Schichtenwässern zu rechnen.

Zur Planungssicherheit wird empfohlen, vom zuständigen Wasserwirtschaftsamt (gebührenpflichtig) Pegelwasserstandsdaten, Überschwemmungslinien und/oder Erfahrungswerte von Anwohnern einzuholen.

4. BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION

Für erdstatische Berechnungen können die in der nachfolgenden Tabelle 4 aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte angewendet werden. Für die Ausschreibung erdbaulicher Arbeiten sind die Bodenkennwerte nach Kapitel 6.3 (Homogenbereichseinteilung) heranzuziehen.

Sofern in der Tabelle Schwankungsbreiten angegeben werden, darf in der Regel mit Mittelwerten gerechnet werden. In kritischen Bauzuständen oder Einzelabschnitten sollte jedoch der ungünstigere Wert in der Berechnung angesetzt werden. Bei der Anwendung der charakteristischen Werte sind zusätzlich die Hinweise nach Kapitel 2.4.5 der DIN EN 1997-1 zu berücksichtigen.

Tabelle 4: Charakteristische Bodenkennwerte

Nr.	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2	Bodenschicht 3
Bezeichnung	bindige Auffüllungen	bindige Deckschicht, weiche bis steife Konsistenz	Kiese
Wichte γ_k [kN/m ³]	19,0 – 21,5	18,0 – 20,5	20,0 – 21,5
Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	9,0 – 11,0	8,0 – 10,5	10,0 – 12,0
Reibungswinkel φ'_k [°]	22,5 – 27,5	17,5 – 27,5	30,0 – 32,5
Dränierete Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0 – 5	0 – 10	0
Undränierete Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m ²]	0 – 25	15 – 75	0
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	0,5 – 2	3 – 8	50 – 80
Konsistenz (je nach Bodenart)	weich bis steif	weich bis steif	-
Lagerungsdichte (je nach Bodenart)	-	-	mitteldicht
Bodenklasse DIN 18 300 (2012-09)	4 / 2 ¹⁾ ; 5, 6 ²⁾	4, 5 / 2 ¹⁾	3
Bodengruppe DIN 18 196 bzw. Kurzzeichen nach DIN 4023	[TL/TM/SU*/ST*]	TL/TM/TA	GU/GT
Frostempfindlichkeitsklasse gemäß ZTVE-StB 17	F3	F3	F2
Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]	$10^{-8} - 10^{-10}$	$10^{-9} - 10^{-10}$	$10^{-5} - 10^{-6}$

Nr.	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2	Bodenschicht 3
Bezeichnung	bindige Auffüllungen	bindige Deckschicht, weiche bis steife Konsistenz	Kiese
Eignung für gründungstechnische Zwecke nach DIN 18 196	ungeeignet	weniger geeignet bis brauchbar	sehr gut geeignet
Verdichtungsfähigkeit nach DIN 18 196	schlecht	schlecht	gut

1) konsistenzabhängig

2) bei Einlagerungen von Steinen, Blöcken, Findlingen, Altfundamentresten etc.

Die in der Tabelle angegebenen Bodenkennwerte beruhen auf den Erkenntnissen der örtlichen Untersuchungen und stützen sich auf die Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen (EAU) sowie den Empfehlungen der ZTVE-StB 17, den Empfehlungen des Arbeitsausschusses Baugruben (EAB) und darüber hinaus auf die Angaben des Grundbau-taschenbuches Teil 1.

5. FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG

5.1 Gründungsempfehlung

Eine Höhenkote sowie Lastangaben der projektierten Gebäude liegen basierend auf der vorliegenden Entwurfsplanung (U6) nicht vor. Nach den derzeitigen Erkenntnissen kommt unter Voraussetzung einer frostfreien Mindesteinbindetiefe von 1,00 m u. GOK (Frosteinwirkungszone II) die Gründung der vier Gebäude überwiegend in den Böden der Bodenschicht 1 und 2 zum Liegen.

Die inhomogenen Auffüllungen der Bodenschicht 1 mit anthropogenen Beimengungen sind zur Gründung von Bauwerken sowie zur Anlage von Parkflächen und Verkehrswegen generell nicht geeignet.

Die bindige Deckschicht der Bodenschicht 2 mit weichen bis breiigen Konsistenzen ist nach DIN 18 196 für gründungstechnische Zwecke als weniger geeignet bis ungeeignet zu bewerten. Bei diesen erkundeten Böden sind sehr geringe Tragfähigkeiten, ein sehr ungünstiges Last-/Verformungsverhalten sowie ein hohes, langfristig wirkendes Setzungspotential gegeben.

Die bindige Deckschicht der Bodenschicht 2 mit mindestens steifer Konsistenz ist nach DIN 18 196 für gründungstechnische Zwecke als brauchbar zu bewerten. Nach DIN 1054 können Bemessungswerte des Sohlwiderstands für einfache Fälle angegeben werden.

Die Böden der Bodenschicht 3 sind nach DIN 18 196 für gründungstechnische Zwecke als sehr gut geeignet zu bewerten.

Eine Gründung in der Bodenschicht 2 ohne Zusatzmaßnahmen führt aufgrund der angetroffenen sowie der bereichsweise schwankenden Konsistenzen zu nicht DIN-gerechten Setzungsbeträgen, Verdrehungen und Verkipnungen des Bauwerks sowie daraus resultierenden Rissbildungen und Schäden am Bauwerk. Eine Flachgründung auf Bodenschicht 2 über Einzel-/ Streifenfundamente oder eine Bodenplatte ohne Zusatzmaßnahmen kann nicht ausgeführt werden!

Zur Setzungsvereinheitlichung wird eine Gründung mittels Bodenplatte (Variante 1) oder CSV (Variante 2) in Abhängigkeit einer Unterkellerung bzw. einer Nichtunterkellerung empfohlen. Auf weitere, kostenintensivere Tiefgründungen wird aus wirtschaftlicher Sicht derzeit nicht näher eingegangen.

Eine Gründungssohlabnahme mit einer gegebenenfalls notwendigen Festlegung von Bodenaustauschmaßnahmen durch den Baugrundsachverständigen ist erforderlich.

Gebäude 1:

Nach den Erkundungsergebnissen sind in diesem Bereich überwiegend die Tone der Bodenschicht 2 mit großteils steifer Konsistenz anzutreffen. Lediglich im Bereich BS 3 wurden Auffüllungen bis 1,5 m u. GOK aufgeschlossen. Vorliegend wird sowohl bei Nichtunterkellerung als auch Unterkellerung somit die nachfolgende Gründungsvariante 1 mittels Gründungsplatte auf Gründungspolster empfohlen.

Gebäude 2, 3, 4:

Insbesondere bei einer Nichtunterkellerung werden überwiegend die Böden der Bodenschicht 1 sowie weiche Tone der Bodenschicht 2 mit teils Kohleresteeinlagerungen bis in größere Tiefen anzutreffen sein. Für eine Nichtunterkellerung wird deshalb die Variante 2 mit CSV-Verfahren empfohlen.

Bei einer Unterkellerung sind nurmehr Restmächtigkeiten von Bodenschicht 1 oder Weichschichten zu erwarten, weshalb hierfür die Gründungsvariante 1 mittels Gründungsplatte auf einem Gründungspolster empfohlen wird.

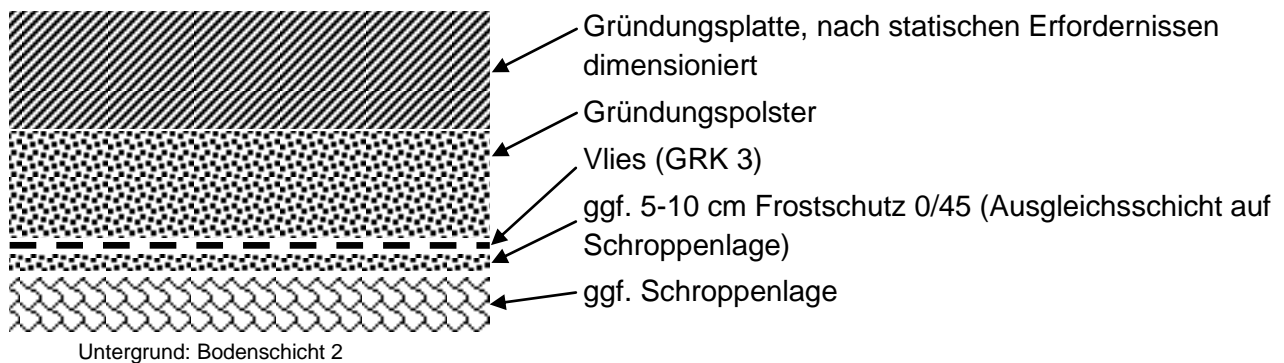
5.2 Flachgründung

5.2.1 Gründungsplatte auf Gründungspolster (Variante 1)

Bei einer Plattengründung kann für die Bemessung einer Bodenplatte nach dem derzeitigen Kenntnisstand mit einem Gründungspolster auf den Böden der Bodenschicht 2 mit mindestens steifen Konsistenzen ein Bettungsmodul von ca. $k_s = 2\text{-}5 \text{ MN/m}^3$ (nicht unterkellert) bzw. $k_s = 5\text{-}10 \text{ MN/m}^3$ (unterkellert) abgeschätzt werden.

Zur Vereinheitlichung der Setzungsraten der in der Gründungssohle anstehenden Tone der Bodenschicht 2 wird ein Gründungspolster mit einer Mächtigkeit von 1,0 m auf einem geotextilen Filtervlies GRK 3 mit ggf. zusätzlicher unterer Schroppenlage entsprechend nachstehender Abbildung empfohlen. Die Bodenschicht 1 ist grundsätzlich gänzlich auszutauschen.

Abbildung 1: Aufbau unter Gründungsplatte

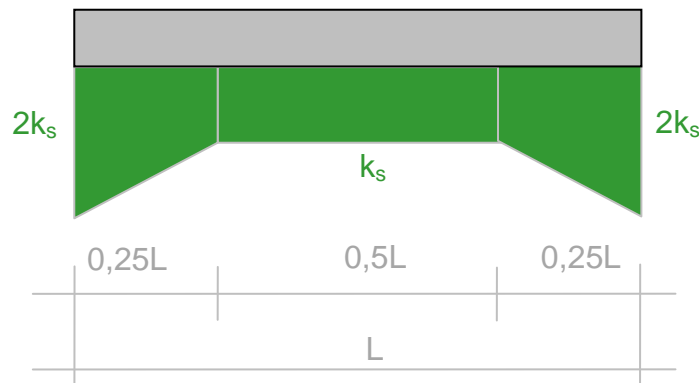


Für den Bodenaustausch bzw. das Gründungspolster ist gut verdichtbarer und grobkörniger Boden vorwiegend der Bodengruppen GW, SW, GU, GT nach DIN 18 196 mit einem Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100\%$ im Mittel, mindestens jedoch 98 %, lagenweise verdichtet und einem Lastausbreitungswinkel $\alpha \leq 45^\circ$ (Rundkorn) bzw. $\alpha \leq 60^\circ$ (gebrochenes Material) zur Horizontalen ab Außenkante Fundament/Bodenplatte einzubauen.

Da es sich bei dem Bettungsmodul um eine Kenngröße für die Setzung der Bodenoberfläche unter einer Flächenlast handelt, ist der genaue Bettungsmodul nach Vorlage der Bauwerkslasten und –abmessungen zwingend in einer gesonderten Setzungsberechnung unter Berücksichtigung der Steifemoduln zu ermitteln.

Das klassische Bettungsmodulverfahren (Federkissenmodell) geht davon aus, dass sich die Setzungen proportional zu den Sohlspannungen verhalten und eine Last auf dem Baugrund eine Verformung nur direkt unter der Last selbst hervorruft. Aufgrund der Modellvorstellung von einem Federkissen (diskrete Federn, die keine Verbindung untereinander haben und eine Interaktion nur über generierte Plattenelemente ermöglichen) kann bei diesem Modell keine Setzungsmulde außerhalb der Plattenränder und auf direktem Weg auch keine Schubsteifigkeit des Bodens berücksichtigt werden. Bodenschichtungen und Interaktionen zwischen den Bauwerken können ebenfalls nicht abgebildet werden. Mit dem modifizierten Bettungsmodulverfahren unter Berücksichtigung eines veränderlichen Bettungsmoduls können diese Unzulänglichkeiten näherungsweise erfasst werden.

Nach Dörken / Dehne kann dabei der Bettungsmodul von einem konstanten Wert im mittleren Bereich ($= 0,5 \cdot L$) linear auf das Doppelte zum Rand ($= 0,25 \cdot L$) hin ansteigen.

Abbildung 2: Verteilung des Bettungsmoduls k_s unter der Gründungsplatte

5.2.2 Bodenstabilisierung durch Sand-Zement-Säulen bzw. CSV-Verfahren (Variante 2)

Je nach geplanter Gründungstiefe werden teils nur geringe Säulenlängen projiziert werden können.

Die Gründung des Gebäudes 4 kann nach derzeitigem Kenntnisstand eine Gründung über Sand-Zement-Säulen bzw. Kalk-Zement-Säulen erfolgen. Die Säulenherstellung ist nach Aushub von Fundamentgräben von einem befahrbaren Planum, welches aus z.B. ca. 30 cm Recyclingmaterial 0/32 auf einem geotextilen Filtervlies herzustellen ist, möglich. Bei diesem Verfahren fällt kein zusätzlicher Aushub an. Grundwasser unterhalb der Arbeitsebene muss nicht abgesenkt werden.

Bei der Bodenstabilisierung nach dem CSV-Verfahren werden im Vollverdrängungsverfahren Trockenmörtelsäulen kleinen Durchmessers in engen Abständen mit Hilfe eines Schnecken-gestänges in den Boden eingebracht. Als Stabilisierungsmaterial wird eine Zement-Sand-Mischung verwendet, welche durch Wasserentzug des umliegenden Bodens zu einer Betonsäule erhärtet. Der Boden selbst wird durch den Feuchtigkeitsentzug zusätzlich verbessert. Entsprechend dem gewählten Säulenraster lassen sich Steifigkeit und Bettungsmodul des stabilisierten Bodens den lokalen Belastungsverhältnissen direkt anpassen. Die Herstellung der CSV-Säulen erfolgt weitgehend erschütterungsfrei.

Das System passt sich den vorgefundenen Bodenverhältnissen bei der Herstellung der Säulen an, sodass lokal vorliegende Schwachstellen, wie z.B. tieferliegende Torflinsen, Feinsandschichten und dergleichen, systembedingt aufgefunden und verbessert werden. Bei Antreffen von Bodenschichten mit geringem Wassergehalt (nach derzeitigem Erkundungsstand nur untergeordnet zu erwarten) wird ein Wässern der Säulen zur Gewährleistung einer ausreichenden Aushärtung notwendig.

Bei Anwendung des CSV-Verfahrens werden die Säulen in einem bestimmten Raster entsprechend der Belastung unterhalb der Fundamente eingebracht.

Nach der Stabilisierung und vor Erhärtung der Säulenköpfe sind die Böden und Säulenköpfe statisch abzuwalzen. Zwischen den Säulenköpfen und den Fundamentunterkanten ist eine Ausgleichsschicht in einer Mächtigkeit von 10 cm bis 15 cm anzuordnen. Als Schüttmaterial wird ein Frostschutzkies der Körnung 0/32 empfohlen.

Zur Gründung über Sand-Zement-Säulen (z. B. CSV-Säulen) können Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands von bis zu 350 kN/m² aufgenommen werden.

Die genauen Werte können herstellerbedingt variieren und sind von der ausführenden Spezialtiefbaufirma vorab zu bestätigen.

Zur Vorbemessung und Abschätzung der Säulenzahl darf von einer zulässigen Säulengebrauchslast von 100 kN (design) ausgegangen werden. Je nach Herstellungsverfahren sind auch höhere Säulengebrauchslasten möglich.

Die Dimensionierung und Herstellung der Säulen hat nach dem „Merkblatt für die Herstellung, Bemessung und Qualitätssicherung von Stabilisierungssäulen zur Untergrundverbesserung“ gemäß Arbeitskreis 2.8 DGGT zu erfolgen. Vor Baubeginn und vor Ausführung sind die Berechnungen und Säulenanordnungen der ausführenden Spezialtiefbaufirma in jedem Fall mit einem Sachverständigen für Geotechnik bzw. dem Berichtsverfasser abzustimmen.

Erst nach Freigabe durch den Baugrundgutachter darf mit der Ausführung begonnen werden. Zum Nachweis der Tragfähigkeit der Säulen sind Probelastungen in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen durchzuführen.

6. HINWEISE FÜR DIE AUSSCHREIBUNG

6.1 Allgemeines

Boden und Fels sind entsprechend ihrem Zustand nach DIN 18 300 (2019-09) vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für Erdarbeiten vergleichbare Eigenschaften aufweist.

Sind umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten, so sind diese bei der Einteilung in Homogenbereiche zu berücksichtigen. Die Einteilung in Homogenbereiche ist den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen.

6.2 Homogenbereiche

Die nachfolgende Einteilung in Homogenbereiche kann für flächenhaften Aushub Anwendung finden. Bei Lösen von Boden im Bereich von Kanalgräben, wo eine Trennung der einzelnen Bodenschichten nur bedingt möglich ist, sind alle Bodenschichten zu einem Homogenbereich zusammenzufassen. Eine Trennung erfolgt lediglich zwischen Boden (Homogenbereiche B1 bis B2).

Auf dem Baugelände ist eine bis ca. 15 cm mächtige Mutterbodenauflage (Homogenbereich O) entsprechend Anlage 1.3 und Anlage 2 vorhanden. Der Mutterboden ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen (§ 202 BauGB „Schutz des Mutterbodens“).

Insbesondere die Auffüllungsböden des Homogenbereichs B1 sind aufgrund der anthropogenen Beimengungen als gesondert zu betrachten und somit gesondert auszubauen (siehe Kapitel 8).

Für die Korngrößenverteilung werden die Kornkennzahlen im Übergangsbereich zwischen den einzelnen Böden (A: Massenanteil Ton, B: Massenanteil Schluff, C: Massenanteil Sand, D: Massenanteil Kies, E: Massenanteil Steine sowie Blöcke und große Blöcke) als Ober- und Untergrenze angegeben. Die angegebenen Zahlenwerte beschreiben den Massenanteil in Prozent.

Die in der nachfolgenden Tabellenangegebenen Zahlenwerte beziehen sich direkt auf die einzelnen Homogenbereiche/Böden. Wenn in der Tabelle keine Zahlenwerte angegeben sind, begründet sich dies durch die unterschiedlichen Böden. Hierbei ist zwischen bindigen und gemischt-/grobkörnigen Böden zu unterscheiden.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die nachfolgenden Kennwerte ausschließlich zur Beschreibung der Eigenschaften der einzelnen Homogenbereiche zu verwenden sind. Für Berechnungen sind die charakteristischen Bodenkennwerte nach Tabelle 3, Kap. 4 heranzuziehen!

Durch die derzeit noch nicht auf die DIN 18300 (2019-09) überarbeitete DIN 4020 hinsichtlich erforderlicher Beurteilungen und Bauhinweise in einem Geotechnischen Bericht, ist die vorliegende Homogenbereichseinteilung als vorläufig anzusehen.

Vorliegend wurden die Homogenbereiche unter Berücksichtigung der für den gelösten Boden vorgesehenen Verwendung festgelegt. Sollen verschiedene Böden oder Fels unterschiedlich verwendet werden, sind sie getrennt zu lösen und hierfür jeweils eigene Homogenbereiche zu bilden und entsprechend anzupassen.

6.3 Homogenbereiche nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2019-09)

Tabelle 5: Homogenbereiche Boden nach DIN 18 300 (2019-09) „Erdarbeiten“

Parameter	Homogenbereich B1	Homogenbereich B2	Homogenbereich B3
	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2	Bodenschicht 3
ortsübliche Bezeichnung	bindige Auffüllungen	bindige Deckschicht, weiche bis steife Konsistenz	Kiese
Kornkennzahl A; B; C; D; E (untere/obere)	A (0/30); B (15/70); C (45/0); D (30/0); E (10/0)	A (0/30); B (40/70); C (40/0); D (17/0); E (3/0)	A (0/5); B (5/10); C (15/45); D (75/40); E (5/0)

Parameter	Homogenbereich B1	Homogenbereich B2	Homogenbereich B3
	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2	Bodenschicht 3
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14 688-1 [%]	0 – 10	0 – 3	0 – 5
Dichte (feucht) nach DIN EN ISO 17 892-2 oder DIN 18 125-2 [g/cm³]	1,90 – 2,15	1,80 – 2,05	2,00 – 2,15
undräßierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18 136 oder DIN 18 137-2 [kN/m²]	5 – 50	35 – 50	0 – 5
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892-1 [%]	10 – 45	15 – 40	5 – 20
Plastizitätszahl nach DIN 18 122-1 [%]	5 – 35	10 – 40	- ¹⁾
Konsistenzzahl nach DIN 18 122-1	0,50 – 1,00	0,50 – 1,00 0,25 – 1,25 ³⁾	- ¹⁾
Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14 688-2, Bestimmung nach DIN 18 126	- ²⁾	- ²⁾	0,30 – 0,50
organischer Anteil nach DIN 18 128 [%]	2 – 8	0 – 5	0 – 3
Bodengruppe nach DIN 18 196	[TL/TM/SU*/ST*]	TL/TM/TA	GU/GT

¹⁾ Nur bei bindigen Böden

²⁾ Nur bei gemischt- und grobkörnigen Böden

³⁾ im Bereich Gebäude 2 (BS 8)

7. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG

7.1 Allgemeine Hinweise

Die nachfolgend dargestellten Hinweise für die Bauausführung sind als Empfehlungen für die Bauausführung nach DIN 4020 anzusehen.

Die Wahl des Bauverfahrens, des Bauablaufes und der Förderwege sowie die Wahl und der Einsatz der Geräte sind nach DIN 18 300 (2019-09) Sache des Auftragnehmers.

7.2 Folgerungen für Kanäle

7.2.1 Allgemeines

Angaben zu den geplanten Kanaltiefen liegen zum derzeitigen Planungsstand nicht vor.

7.2.2 Auflager/Rohrbettung

Die Rohrauflager sind entsprechend den Herstellerangaben und des Rohrmaterials sowie der DIN EN 1610 auszubilden! Für die statische Berechnung ist die ATV-A 127 anzuwenden.

Mit welcher Auflagersituation (Bodenschicht) bei der Herstellung der Kanäle zu rechnen ist, kann den in nächster Nähe vorliegenden Aufschlüssen (vgl. Anlage 1.3) entnommen werden.

Auflager im Bereich Bodenschicht 1 – Auffüllungen

Bei einem Auflager der Rohrsohlen in den bindigen Auffüllungen der Bodenschicht 1 kann eine direkte Auflagerung der Rohre nicht erfolgen. Bei gegebenenfalls unter Wasserzufluss auftretenden Aufweichungen (ggf. Grundwasserkontaktbereich) ist zusätzlich von einer bereichsweisen instabilen Rohrsohle auszugehen. In diesen Bereichen ist grundsätzlich ein gänzlicher Bodenaustausch von Bodenschicht 1 erforderlich. Alternativ sind bewehrte Betonauflager mit Tiefergründungsmaßnahmen auszuführen.

Auflager im Bereich Bodenschicht 2 – Tone, mindestens steife Konsistenz

Unter einer gegebenenfalls erforderlichen Aussonderung von Bodenkörnern mit einem Durchmesser ≥ 22 mm (Rohr DN ≥ 200) bzw. entsprechend den Herstellerangaben kann eine direkte Auflagerung der Rohre auf dieser Bodenschicht mit mindestens steifen Konsistenzen erfolgen. Nach DIN EN 1610 kann unter Aussonderung von Bodenkörnern mit einem Durchmesser ≥ 40 mm (Rohr DN > 200 bis ≥ 600) bzw. entsprechend den Herstellerangaben ebenfalls eine direkte Auflagerung erfolgen. Falls die Tone der Bodenschicht 2 von weicher bis breiiger Konsistenz sind, müssen diese durch einen Bodenaustausch bis ca. 50 cm Mächtigkeit ausgetauscht werden. Auffüllungsböden und ggf. vorliegende organische Einlagerungen sind grundsätzlich gänzlich auszutauschen.

7.2.3 Wiederverfüllung

Leitungszone

Gemäß ZTVE-StB 17 ist für die Leitungszone unter Beachtung des Rohrmaterials grobkörniger Boden bis zu einem Größtkorn von 20 mm einzubauen. Zusätzlich sind jedoch die Herstellerangaben entsprechend der Rohrgröße zwingend einzuhalten. Im Allgemeinen ist sowohl innerhalb als auch außerhalb des Straßenkörpers ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 97\%$ nachzuweisen.

Verfüllzone

Außerhalb der Leitungszone soll gemäß der ZTVE-StB 17 möglichst der ausgehobene Boden oder in Dammlage das für den Damm vorgesehene Schüttmaterial zur Grabenverfüllung verwendet werden. Innerhalb des Straßenkörpers ist ein Verdichtungsgrad D_{Pr} gemäß Abschnitt 4.3.2 der ZTVE-StB 17 nachzuweisen. Die Anforderung ist vom Verfüllmaterial abhängig.

Die beim Aushub gewonnenen Böden der Bodenschicht 1 sind für das Verfüllen generell ungeeignet.

Die beim Aushub gewonnenen Böden der Bodenschicht 2 (Verfüllbodengruppe SC 4) weisen eine schlechte bis sehr schlechte Verdichtungsfähigkeit auf und sind ohne Zusatzmaßnahmen (Bodenverbesserung durch Kalk-Zement-Zugabe) nicht zum Wiedereinbau geeignet. Insbesondere unter Wasserzutritt nimmt die Verdichtungsfähigkeit stark ab, weshalb die Verwendung von Fremdböden empfohlen wird.

Die beim Aushub gewonnenen Kiese der Bodenschicht 3 im Bereich BS 3 (untergeordnet zu erwarten) sind nach Abtrocknung grundsätzlich mindestens mittel bis sehr gut verdichtbar und überwiegend der Verfüllbodengruppe SC 2 bzw. SC 3 zuzuordnen. Bei „nassem Aushub“ ist jedoch eine Liegezeit bzw. Abtrocknung notwendig.

Bei der Verwendung von Fremdböden ist darauf zu achten, dass möglichst gering durchlässige Böden im Bereich mit überwiegend anstehenden bindigen Böden eingebaut werden, um Dränwirkungen der Kanalgräben zu verhindern. Hierzu sollten gut verdichtbare nicht bindige Böden mit etwa 15 % Feinkornanteil verwendet werden. Alternativ sind entsprechende Querschotte zu installieren.

7.2.4 Gründung der Schächte

Eine Gründung von Schächten in Bodenschicht 1 ist nicht zulässig.

Für die Gründung der Schächte auf Böden der Bodenschicht 2 mit mindestens steifen Konsistenzen können die Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach Kapitel 5.2.3, Tabelle 5 verwendet werden. Bei einer Plattengründung kann der Bettungsmodul gemäß Kapitel 5.2.1 verwendet werden. Bei partiell anstehenden weichen bis breiigen bindigen Böden ist vorab für die Verwendung o. g. Bemessungswerte ein mindestens 50-60 cm mächtiger Bodenaustausch mit ggf. unterer Schroppenlage einzuplanen (Bodenaustausch, mit genauer Festlegung vor Ort).

Breiige/organische Böden sind grundsätzlich gänzlich auszutauschen und durch ein geeignetes Bodenmaterial oder eine Magerbetonlasttieferführung zu ersetzen.

Welche Böden im Bereich der Bauteile zu erwarten sind, kann den in nächster Nähe dazu durchgeführten Aufschlüssen gemäß dem Lageplan der Anlage 1.3 sowie den Bodenprofilen entnommen werden.

7.3 Verbau/Wasserhaltung für Kanäle

Bei ausreichendem Abstand zu Gebäuden etc. wird im Kanalgraben voraussichtlich überwiegend ein herkömmlicher Plattenverbau einsetzbar sein.

In Engstellenbereichen bzw. bei Kanalerstellung nahe an Gebäuden sind Verbauarten zu wählen, welche den statischen Erfordernissen entsprechen. Je nach Detailplanung ist jedoch ein Abrücken von Gebäuden außerhalb des Lastausbreitungswinkels des Fundamentes empfehlenswert.

In Engstellenbereichen sind entsprechend kurze Bauabschnitte bei sorgfältiger Bauausführung unter Anwendung eines statisch ausreichenden Gleitschienenverbaus notwendig.

Schichtwasserzutritte können nicht ausgeschlossen werden, weshalb zusätzlich eine Wasserhaltung mittels entsprechender Pumpensümpfe und Längsdränagen einzuplanen ist.

7.4 Wasserhaltung für Bauwerke

Mit den ausgeführten Kleinrammbohrungen wurden bis zum maximal möglichen Endteufenbereich von 5,00 m u. GOK kein Wasserzutritt erkundet. Es ist mit Oberflächen-, Niederschlag- und Schichtwasserzutritten sowie gegebenenfalls Quellsutritten zu rechnen. Schichtwässer, Oberflächen- und Niederschlagswässer können offen mittels Pumpensümpfen und Leitungsdränagen abgeleitet werden. Bei quellartig auftretenden Wasserhorizonten kann zur Erhöhung der Böschungssicherheit und zur Suffosionsstabilität ein Auflastfilter mit Auflage eines geotextilen Filtervlieses und Schroppen installiert werden.

Bei Unterkellerung und jahreszeitlich ungünstigen Wasserverhältnissen kann jedoch eine Wasserhaltung oder dichter Verbau notwendig werden.

7.5 Baugrubenböschung/Verbau

Nach DIN 4124 dürfen nicht verbaute Baugruben und Gräben mit einer Tiefe $\leq 1,25$ m ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche bei nichtbindigen und weichen bindigen Böden nicht steiler als 1:10 oder bei mindestens steifen bindigen Böden nicht steiler als 1:2 ansteigt. Am oberen Rand ist beidseitig ein mindestens 0,60 m breiter Schutzstreifen freizuhalten. Bei Grabentiefen bis 0,80 m kann gemäß der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG Bau) auf einer Seite auf den Schutzstreifen verzichtet werden. Nicht verbaute Baugruben und Gräben mit einer Tiefe $\leq 1,75$ m können nur unter Einhaltung aller Voraussetzungen gemäß DIN 4124 abgeböschzt bzw. gesichert hergestellt werden.

Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen nach DIN 4124 für die Böden der Bodenschicht 1 und 2 Böschungswinkel $\beta \leq 45^\circ$ bei Böschungshöhen bis 5,0 m ausgeführt werden. Hierfür ist am oberen Böschungsrand ein mindestens 0,60 m breiter Schutzstreifen freizuhalten.

Für Fahrzeuge, Baumaschinen oder Baugeräte ist gemäß DIN 4124 bei nicht verbauten Baugruben und Gräben mit Böschungen ein Abstand zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante von mindestens

- $\geq 1,00$ m für Fahrzeuge, die die zul. Achslasten nach StVZO einhalten (z. B. PKW, Omnibusse, übliche Lastzüge) und Baugeräte bis 12 t Gesamtgewicht
- bzw. $\geq 2,00$ m für Fahrzeuge, die die zul. Achslasten nach StVZO überschreiten und Baugeräte bei mehr als 12 t bis 40 t Gesamtgewicht.

Bei höheren Böschungen oder wenn ungünstige Gegebenheiten oder ein ungünstiger Einfluss (z. B. Störungen des Bodengefüges, Verfüllungen oder Aufschüttungen, Grundwasserabsenkungen, Zufluss von Schichtenwasser, starke Erschütterungen, etc.) die Standsicherheit oder bauliche Anlagen o. ä. gefährden, sind Böschungen entsprechend flacher auszubilden und durch eine Böschungsbruchberechnung nachzuweisen und ggf. zu verbauen. Lose Steine/ Blöcke sind abzutragen!

Böschungen mit einer Böschungsneigung im Bereich der maximal zulässigen Neigungen sind vor Witterungseinflüssen zu schützen. Im Allgemeinen reicht hierzu ein Abdecken mit Folien aus. Es ist in jedem Fall auf eine funktionsfähige Windsogsicherung zu achten.

7.6 Erdarbeiten

für die Bauwerkshinterfüllung

Nach ZTVE-StB 17 sind für Hinterfüllbereiche sowie den Überschüttbereich grobkörnige und gemischtkörnige Böden der Bodengruppen SW/SI/SE/GW/GI/GE/SU/ST/GU/GT nach DIN 18 196 geeignet. In Verbindung mit einer qualifizierten Bodenverbesserung können auch gemischt- und feinkörnige Böden der Gruppen SU*/ST*/GU*/GT*/TL/TM/UM/UL nach DIN 18 196 verwendet werden. Böden und Baustoffe nach den TL BuB E-StB, sofern sie in o.g. grob- und gemischtkörnigen Bodengruppen mit weniger als 15 Gew.-% Korn unter 0,063 mm entsprechen, können ebenfalls eingebaut werden. Bei Straßen der Belastungsklassen \geq Bk10 der RStO 12 sollten vorzugsweise grobkörnige Böden der Gruppe SW, SI, GW, GI zum Einsatz kommen.

Die im Zuge des Baugrubenaushubs gewonnenen Böden der Bodenschicht 1 sind nach DIN 18 196 als sehr schlecht einbaufähig zu beurteilen und aufgrund der anthropogenen Beimengungen nicht zum Wiedereinbau geeignet. Die im Zuge des Aushubs gewonnenen Böden der Bodenschicht 2 sind nach DIN 18 196 als schlecht einbaufähig zu bewerten und ohne Zusatzmaßnahmen (Bodenverbesserungsmaßnahmen etc.) nicht wieder einbaufähig, weshalb die Verwendung von Fremdboden empfohlen wird.

Die Hinterfüllung ist lagenweise (höchstens 30 cm Dicke) mit einem Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100$ % einzubauen. Beim Verdichten in engeren Arbeitsräumen sowie die unmittelbar an die Wände grenzenden Hinterfüllbereiche und Böschungskegel etc. sind mit leichten Verdichtungsgeräten zu verdichten.

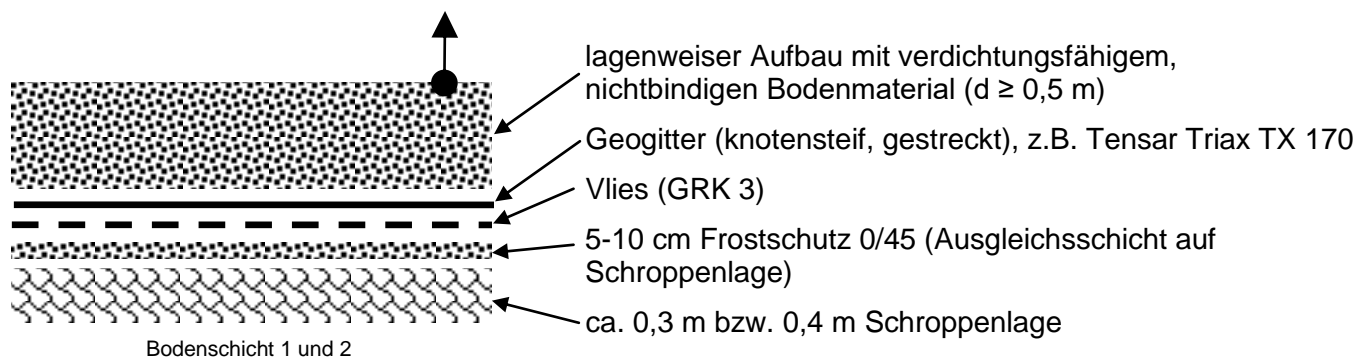
Das Hinterfüllmaterial ist grundsätzlich mit der statischen Erddruckbemessung des Bauwerks abzustimmen.

für Verkehrsflächen

Die Straßen- und Platzbefestigungen sind nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) bzw. entsprechend den statischen Vorgaben zu planen. Die im Erdplanumsbereich anstehenden Böden der Bodenschicht 1 und 2 sind nach ZTVE-StB 17 einer überwiegenden Klassifikation der Frostepfindlichkeit F3 zuzuordnen, weshalb hier für Verkehrsflächen ein Anforderungswert an die Tragfähigkeit von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen ist.

Dieser Wert wird auf den anstehenden Böden der Bodenschichten 1 und 2 nicht erreicht werden können. Die Böden der Bodenschicht 1 sind generell nicht für die Anlage von Straßen und Plätzen geeignet und wären durch einen geeigneten Bodenaustausch zu ersetzen. Aufgrund der teils vorliegenden mächtigen Auffüllungen im Bereich von bis zu 4 m (BS 4) ist zur Vermeidung von aufwendigen Bodenaustauschmaßnahmen eine untere Schroppenlage und ein Geogitter zur Vereinheitlichung der Setzungen und zur Setzungsminimierung gemäß nachstehender Abbildung 3 einzubauen.

Abbildung 3: Aufbau Erdplanum



Die genaue Dimensionierung des Bodenaufbaus ist vor Ort durch Plattendruckversuche und/oder in Abhängigkeit der statischen Vorgaben zu ermitteln und möglichst vorab Anlage von Probefeldern zu ermitteln bzw. zu bestätigen.

Für die Anlage von Baustraßen gelten die oben genannten Grundsätze gleichermaßen.

Künstlich hergestellter Baugrund/Gründungspolster

Witterungsbedingt ggf. aufgeweichte obere Bodenschichten, Mutterboden etc. sind vor Aufbringung der ersten Schüttung auszutauschen. Die Geländeaufschüttung sollte für eine gleichmäßige Setzung eine einheitliche Dicke aufweisen.

Sickerwässer, Quellen und sonstige Wasserzuflüsse sind vor dem Überschütten zu fassen und abzuleiten.

Auf UK Bodenaustausch sollte ein geotextiles Vlies GRK 3 verlegt werden.

Als Bodenaustauschmaterial ist gut verdichtbarer, nicht bindiger Boden lagenweise (ca. 30-35 cm) einzubauen. Ab Aussenkante Fundament/Bodenplatte ist ein Lastausbreitungswinkel $\alpha \leq 45^\circ$ (Rundkornmaterial) bzw. $\alpha \leq 60^\circ$ (gebrochenes Bodenmaterial) zur Horizontalen zu berücksichtigen. Es empfehlen sich für die Anpassungsmaßnahmen Auffüllkiese der Bodengruppe GW oder gemischtkörnige Böden der Bodengruppe GU, SU, GT, ST nach DIN 18 196.

Beim Einbau von Bodenaustauschmaterial ist insbesondere auch als Grundlage für die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100\%$ im Mittel, mindestens jedoch $D_{Pr} = 98\%$ nachzuweisen.

Alle Schüttlagen sollten möglichst in der vollen Arbeitsbreite eingebaut werden. Nach dem Verteilen soll möglichst umgehend verdichtet werden. Die Böschungsbereiche sind sorgfältig mitzuverdichten, ggf. sind die Böschungsflächen zusätzlich von außen zu verdichten und zu glätten. Alle Auftragsflächen sind beim Einbau von witterungsempfindlichem Material mit mindestens 6% Seitengefälle anzulegen, damit das Oberflächenwasser sofort abfließen kann. Bei Beginn ungünstiger Witterung ist jede Schüttlage sofort zu verdichten sowie bei Abschluss der Tagesleistung die verdichtete Fläche glattzuwalzen.

7.7 Abdichtung/Dränung

In den sehr schwach durchlässigen Böden der Bodenschichten 1, 2 und 3 wird nach DIN 4095 eine Abdichtung mit Dränung gegen Stau- und Sickerwasser empfohlen.

Die DIN 18 195 sowie DIN 18 533 für Bauwerksabdichtungen ist zusätzlich zu berücksichtigen.

7.8 Versickerungsmöglichkeit

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 kann unbedenkliches und tolerierbares Niederschlagswasser entwässerungstechnisch in einem relevanten Versickerungsbereich mit einem k_f -Wert im Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s versickert werden.

Sind die k_f -Werte kleiner als $1 \cdot 10^{-6}$ m/s, stauen die Versickerungsanlagen lange ein, wobei dann anaerobe Verhältnisse in der ungesättigten Zone auftreten können, die das Rückhalte- und Umwandlungsvermögen ungünstig beeinflussen können.

Die Böden der Bodenschichten 1, 2 und 3 weisen deutlich geringere Durchlässigkeiten auf. Aufgrund der vorliegenden Bodenverhältnisse ist eine Versickerung daher nicht ausführbar.

8. ORIENTIERENDE ABFALLTECHNISCHE VORUNTERSUCHUNG

8.1 Probenahme/Analytik

Bei den Böden der Bodenschicht 1 handelt es sich um die Auffüllungsböden mit anthropogenen Beimengungen in Form von Ziegelresten und bei Bodenschicht 2 und 3 um natürlich anstehende bzw. gewachsene Böden. Im Hinblick auf die Entsorgung des Bodenaushubs wurden insgesamt drei Bodenmischproben (gemäß Tabelle 2) auf die Parameter gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen LVGBT im akkreditierten und zertifizierten Prüflabor der Wessling GmbH, München-Neuried, untersucht.

8.2 Bewertungsgrundlagen

Für die Beurteilung der Analysenergebnisse der Materialproben aus abfalltechnischer Sicht sind vorrangig die Zuordnungswerte des Leitfadens zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen LVGBT des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen (Bay. StMLU) mit Stand vom 09.12.2005, Anlage 2 und 3, Tab. 1 und 2 anzuwenden.

Bei Überschreitungen der Zuordnungswerte gemäß Leitfaden sind die Zuordnungswerte gemäß Deponieverordnung 2009 heranzuziehen.

Für die Beurteilung der möglichen Wiederverwendung von Boden mit den entsprechenden Schadstoffgehalten sind im Merkblatt M20 (1997) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Zuordnungswerte definiert.

Hierbei bedeutet im Einzelnen:

- Die Gehalte bis zum Zuordnungswert Z0 kennzeichnen natürlichen Boden. Bei Unterschreitung des Zuordnungswertes Z0 ist im Allgemeinen ein uneingeschränkter Einbau von Boden möglich.
- Die Zuordnungswerte Z1.1 und gegebenenfalls Z1.2 stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser. Bei Einhaltung der Z1.1-Werte ist selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen davon auszugehen, dass keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten.
- Aufgrund der im Vergleich zu den Zuordnungswerten Z1.1 höheren Gehalte ist bei der Verwertung bis zur Obergrenze Z1.2 ein Erosionsschutz (zum Beispiel geschlossene Vegetationsdecke) erforderlich.
- Für die Verwertung ist zu folgern, dass bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z1 (Z1.1 und gegebenenfalls Z1.2) ein offener Einbau von Boden in Flächen möglich ist, die im Hinblick auf ihre Nutzung als unempfindlich anzunehmen sind. Dies gilt unter anderem für

Parkanlagen, sofern diese eine geschlossene Vegetationsdecke haben. In der Regel sollte der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand mindestens 1 m betragen.

- Die Zuordnungswerte Z2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Boden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden. Bei der Unterschreitung der Zuordnungswerte Z2 ist ein Einbau von Boden unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, wie zum Beispiel als Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster) und gebundenen Tragschichten möglich. Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand sollte mindestens 1 m betragen.

8.3 Ergebnis

Die durchgeführten Laboruntersuchungen ergaben folgende maßgebliche Ergebnisse:

Tabelle 6: Ergebnisse der Abfalltechnischen Untersuchung

Proben- bezeichnung	maßgebliche Parameter der Untersuchung nach Leitfaden			Einstufung gem. Leitfaden	maßgebliche Parameter der Untersuchung der Ergänzungs- parameter gemäß DepV*	Ein- stufung DepV*
	Parameter	Einheit	Ergebnis			
MP 1 (BS2-D1, BS2-D2, BS2-D3, BS3-D1, BS3-D2)	Arsen Kupfer	mg/kg mg/kg	48 47	Z1.2 Z1.1	nicht nachuntersucht Zuordnungswert gem. LVGBT nicht überschritten	
MP 2 (BS4-D1, BS4-D2, BS4-D3, BS5-D1, BS5-D2, BS5-D3)	keine erhöhten Parameter			Z0	nicht nachuntersucht Zuordnungswert gem. LVGBT nicht überschritten	
MP 3 (BS3-D1, BS6-D1, BS8-D1)	keine erhöhten Parameter			Z0	nicht nachuntersucht Zuordnungswert gem. LVGBT nicht überschritten	

* nur bei > Z2

¹⁾ gemäß Neufassung Anlage 2 Verfüll-Leitfaden (Zuordnungswerte Eluat), Stand: 11.05.2018

Auswertung:

Die Bodenmischprobe MP 1 (BS2-D1, BS2-D2, BS2-D3, BS3-D1, BS3-D2) ist gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen aufgrund des erhöhten Arsengehalts als **Z1.2-Material** einzustufen. Bei der Bodenmischprobe MP 1 wurden zusätzlich die Organikparameter TOC und Glühverlust untersucht. Es ergibt sich ein TOC von 0,89 % und ein GV von 3,94 Gew%.

Die Bodenmischprobe MP 2 (BS4-D1, BS4-D2, BS4-D3, BS5-D1, BS5-D2, BS5-D3) ist gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen als **Z0-Material** einzustufen. Bei der Bodenmischprobe MP 2 wurden zusätzlich die Organikparameter TOC und Glühverlust untersucht. Es ergibt sich ein TOC von 0,36 % und ein GV von 3,65 Gew%.

Die Bodenmischprobe MP 3 (BS3-D1, BS6-D1, BS8-D1) ist gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen als **Z0-Material** einzustufen.

Aufgrund der Zuordnung zu einem Z1.2-Material ist mit erhöhten Entsorgungskosten zu rechnen! Der Aushubboden ist deshalb entsprechend seitlich zu lagern und gemäß LAGA PN 98 zu beproben und zu entsorgen. Hierzu steht die IMH Ingenieurgesellschaft mbH kurzfristig gesondert zur Verfügung.

Nach dem Schreiben vom 19.06.2018 des Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz wurde zur Entspannung des Entsorgungsmarktes von mineralischen Abfällen und Bodenaushub in Bayern für eine praxisgerechte Fortschreibung des Leitfadens zur Verfüllung von Gruben und Brüchen festgelegt, dass Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert oder die Überschreitung der elektrischen Leitfähigkeit im Eluat allein kein Ausschlusskriterium darstellen.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die hier angeführten Erkenntnisse ausschließlich auf den hier vorliegenden Untersuchungsergebnissen beruhen und keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

9. ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN

Nach DIN EN 1997-1 ist spätestens nach dem Aushub der Baugrube von einem Sachverständigen für Geotechnik bzw. dem Berichtverfasser zu prüfen, ob die vorliegend getroffenen Annahmen über die Beschaffenheit und den Verlauf der die Gründung tragenden Schichten in der Gründungssohle zutreffen.

Die im vorliegenden Bericht angegebenen Tragfähigkeits- und Verdichtungsanforderungen sind durch Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen nachzuweisen.

Da durch Baustellenverkehr, Verdichtungsarbeit etc. Einflüsse auf die Nachbarbebauung und angrenzende Straßen nicht auszuschließen sind, wird eine Beweissicherung des Ist-Zustandes durch einen Sachverständigen für Geotechnik empfohlen.

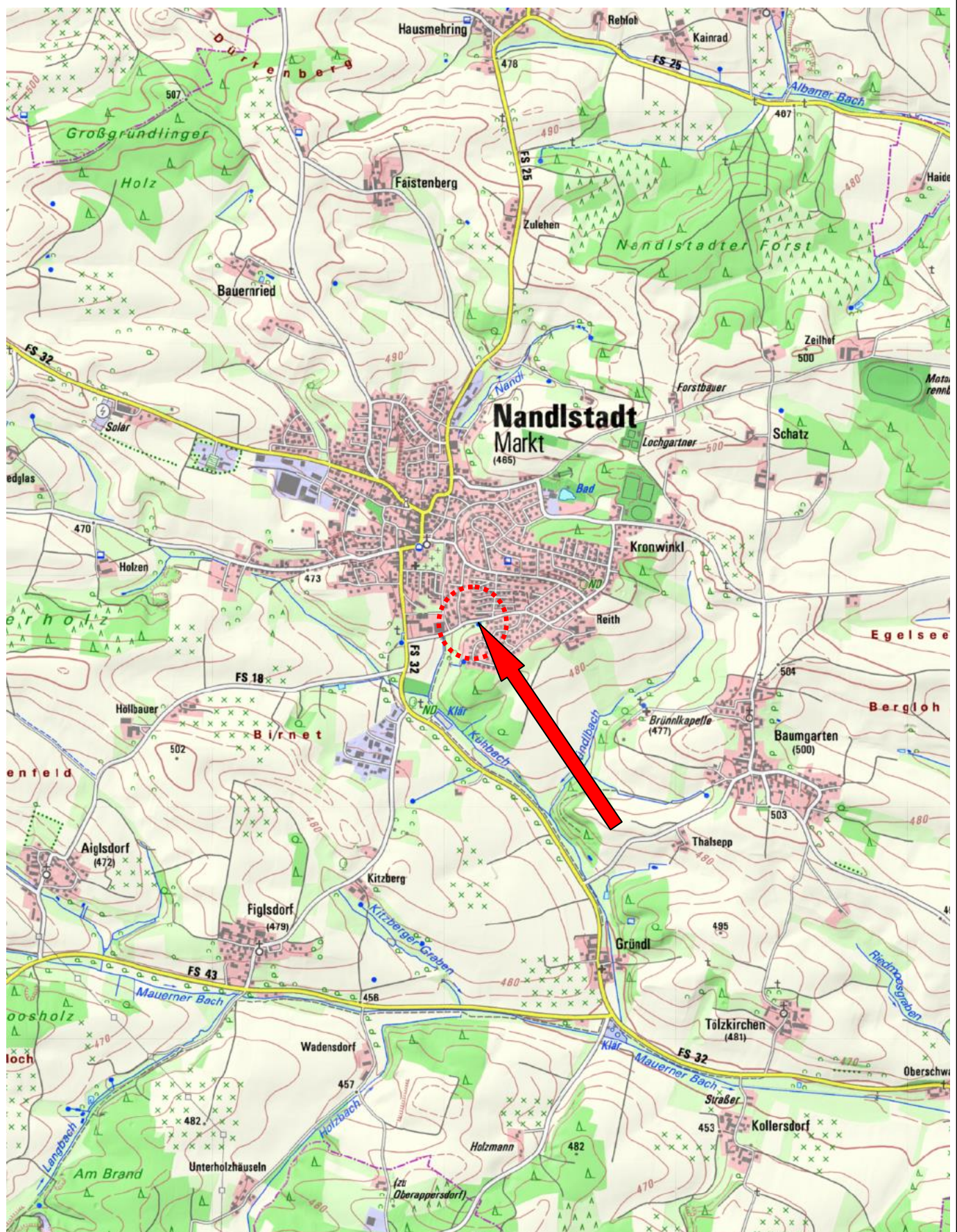
Bei Abbruch-, Verdichtungsarbeiten, vor allem nahe an bestehender Bebauung, sind bauwerks-unverträgliche Erschütterungseinwirkungen nicht auszuschließen, weshalb baubegleitende Erschütterungsmessungen empfohlen werden. Hierzu steht die IMH Ingenieurgesellschaft mbH kurzfristig zur Verfügung.

Bei den beauftragten Felduntersuchungen handelt es sich naturgemäß nur um punktuelle Aufschlüsse. Sollten sich während der Ausführung Abweichungen zum vorliegenden Baugrundgutachten als auch planungsbedingte Änderungen ergeben, so ist der Berichtverfasser in Kenntnis zu setzen. Gegebenenfalls ist unsererseits die kurzfristige Erarbeitung einer ergänzenden Stellungnahme erforderlich.

Durch die derzeit noch nicht auf die DIN 18 300 (2019-09) überarbeitete DIN 4020 hinsichtlich erforderlicher Beurteilungen und Bauhinweise in einem Geotechnischen Bericht, ist die vorliegende Homogenbereichseinteilung als vorläufig anzusehen.

Die Einteilung der Homogenbereiche ist in Zusammenarbeit mit den Fachplanern unter Berücksichtigung der verschiedenen Gewerke, des Bauablaufs u. dgl. abzustimmen. Die endgültige, für die Ausschreibung gewählte Einteilung ist abschließend in einem Entwurfsbericht darzustellen.

Anlage 1



**Neubau von vier Wohngebäuden, Fl.-Nr. 940/2,
85405 Nandlstadt**

Übersichtslageplan

Anlage 1.1a

Datum: 12.12.2019

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:

Lisa Auer



**Neubau von vier Wohngebäuden, Fl.-Nr. 940/2,
85405 Nandlstadt**

Übersichtsaufnahme

Anlage 1.1b
 Datum: 12.12.2019
 Maßstab: siehe Balken
 Bearbeiter:
 Lisa Auer





**Neubau von vier Wohngebäuden, Fl.-Nr. 940/2,
85405 Nandlstadt**

Übersichtsaufnahme verfüllter Weiher

Anlage 1.1c

Datum: 12.12.2019

Maßstab: siehe Balken

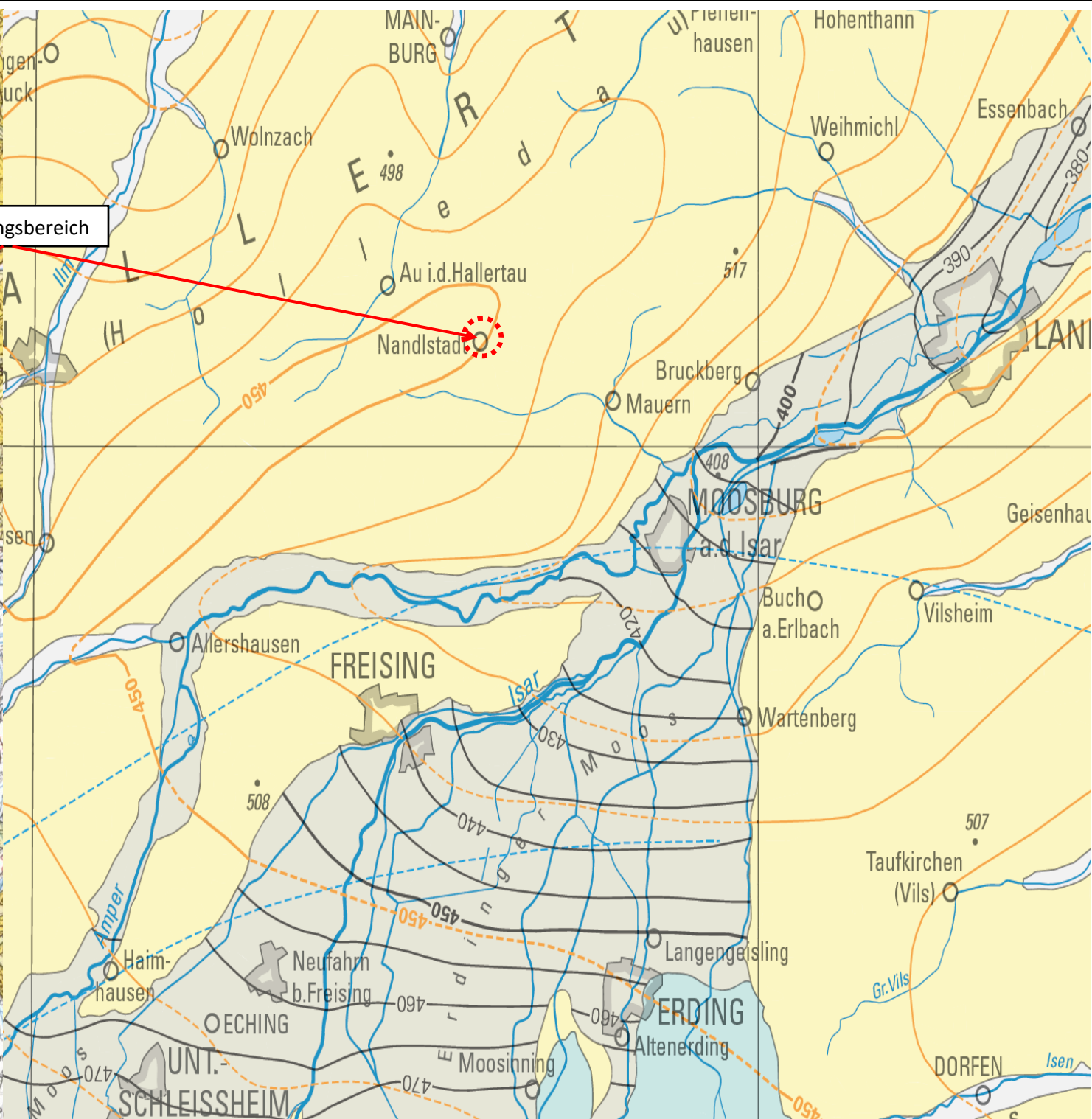
Bearbeiter:

Lisa Auer





Geologische Karte von Bayern, CC 7934, München



Hydrogeologische Karte von Bayern, Grundwassergleichen

Legende Geologie

<div>L</div>	Fließerde, Hanglem und Abschwemmassen (aus Lößlehm, Verwitterungslehm, z.T. mit Molasse-Material); Alblehm (mit Rückstandslehm)	Lehm, z.T. mit Kies, Sand
<div>Lo</div>	Löß, z.T. Sandlöß, Schwemmlöß	Schluff, z.T. mit Feinsand
<div>Lol</div>	Lößlehm und Decklehm	Lehm
<div>mio</div>	Lithozonen L4 und L5: „Hangendtertiär“ (im nördlichen Teil); Mischserie und Moldanubische Serie (im mittleren Teil); Obere und Untere Hangendserie (im mittleren und südlichen Teil)	Feinkies, Sand, Ton; Kies, Sand, Ton (T – Kröninger Ton, FS – Feldspatsand); Kies, Sand, Mergel, Schluff

Legende Hydrogeologie

Grundwasserleiter mit zugehörigen Grundwassergleichen
Piezometerhöhen in m NN (Isohypsenabstand)

Grundwasserleiter	oberflächennah verbreitet	überdeckt durch	tiefen liegend	Quartär	Moränen- und Seeablagerungen
Quartäre Schotter (10 m, 5 m)	<div><div>510</div><div>500</div></div>	<div><div>510</div><div>500</div></div>	<div><div>510</div><div>500</div></div>	<div></div>	<div></div>
Vorlandmolasse ungegliedert (10 m)	<div><div>450</div></div>	<div><div>450</div></div>	<div><div>450</div></div>	<div></div>	<div></div>
Malm (10 m)	<div><div>400</div></div>	<div><div>400</div></div>	<div><div>400</div></div>	<div></div>	<div></div>



Neubau von vier Wohngebäuden,
Fl.-Nr. 940/2, 85405 Nandlstadt

Geologischer/ Hydrogeologischer
Übersichtslageplan

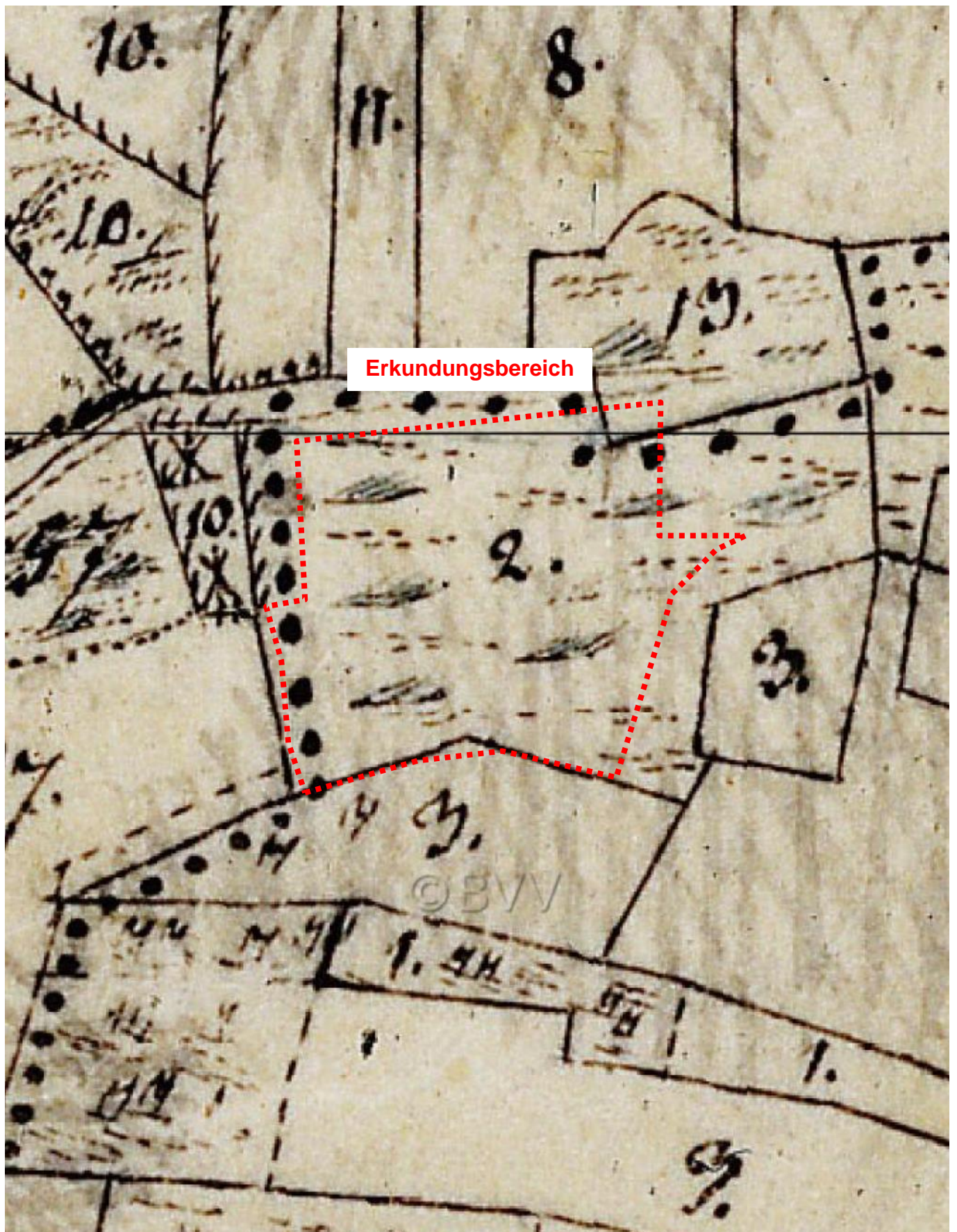
Anlage 1.2a

Datum: 12.12.2019

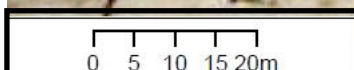
Maßstab: ohne

Bearbeiter:
Lisa Auer





Erkundungsbereich



**Neubau von vier Wohngebäuden, Fl.-Nr. 940/2,
85405 Nandlstadt**

Historische Karte

Anlage 1.2b

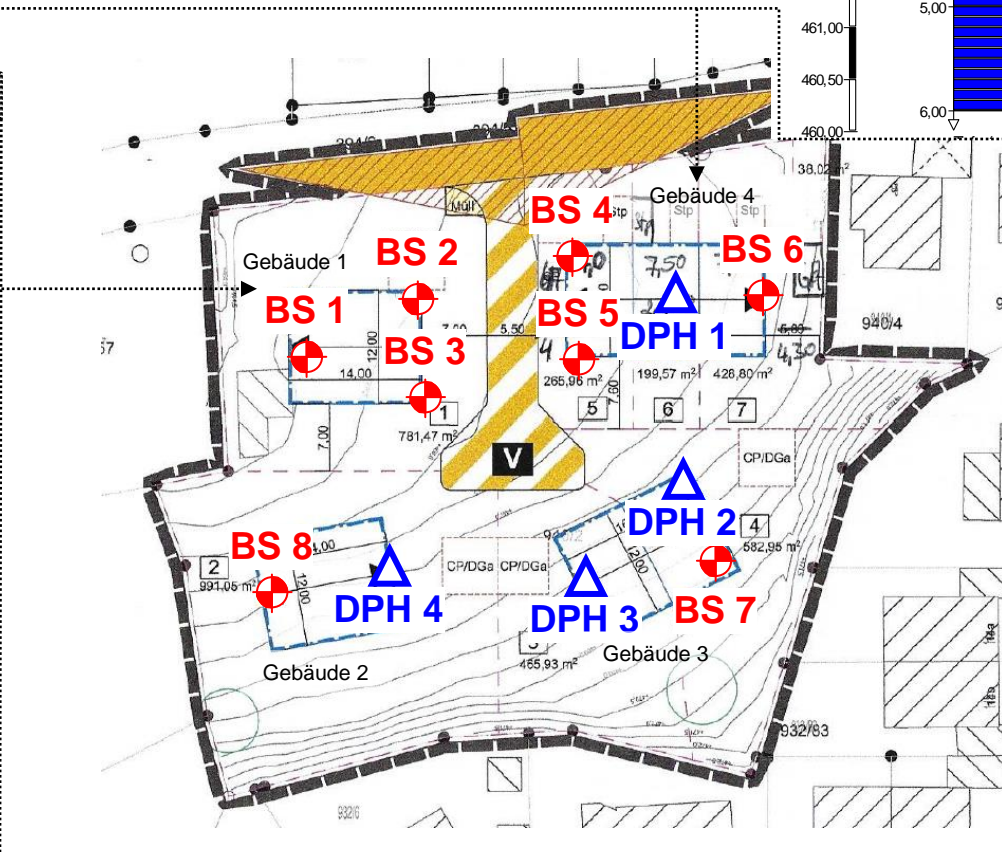
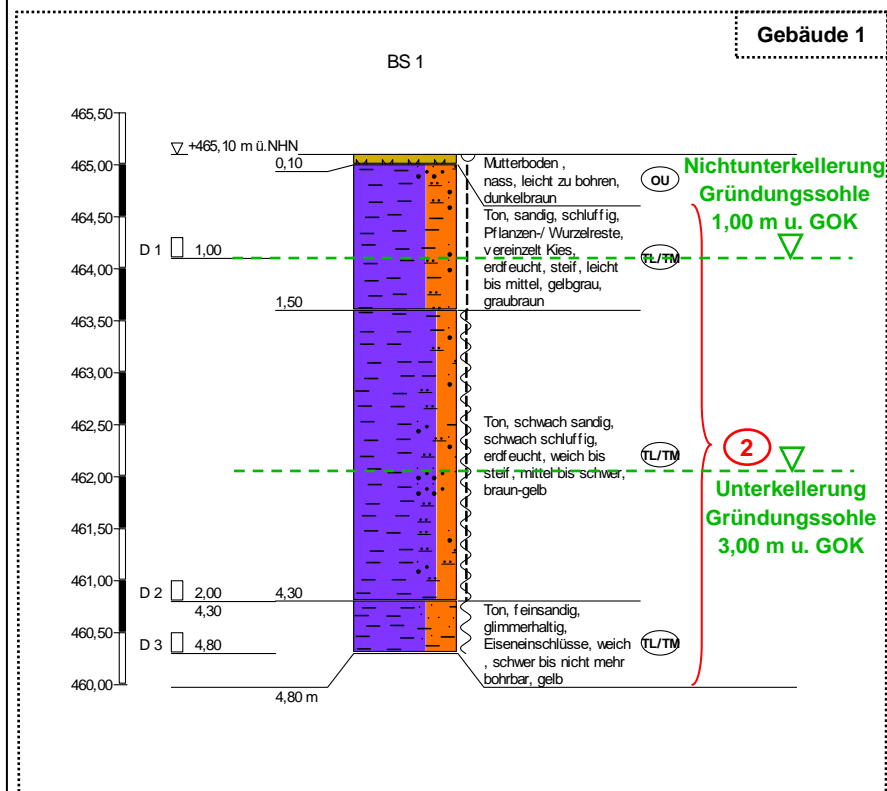
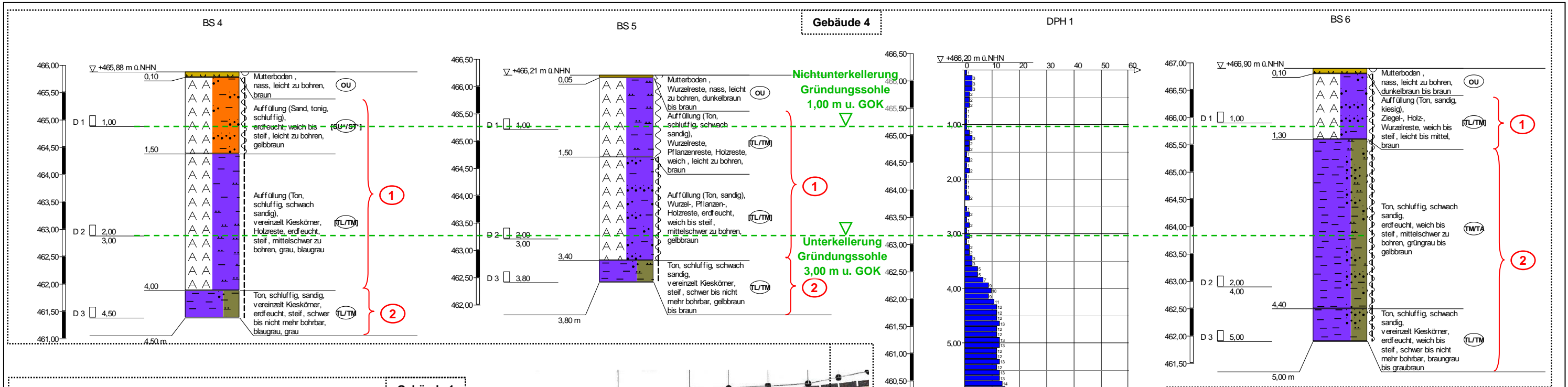
Datum: 12.12.2019

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:

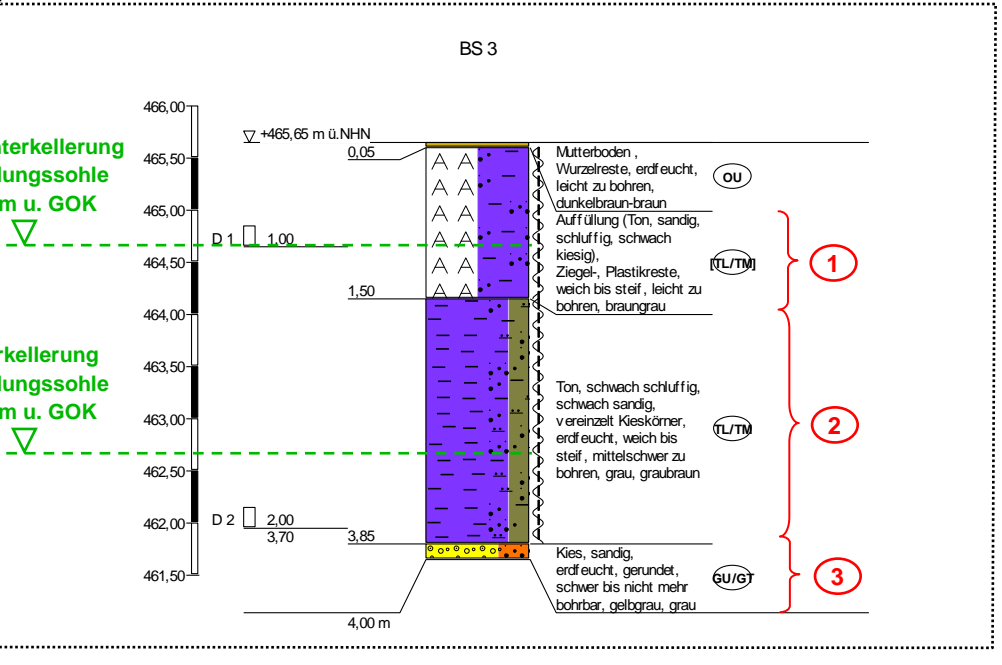
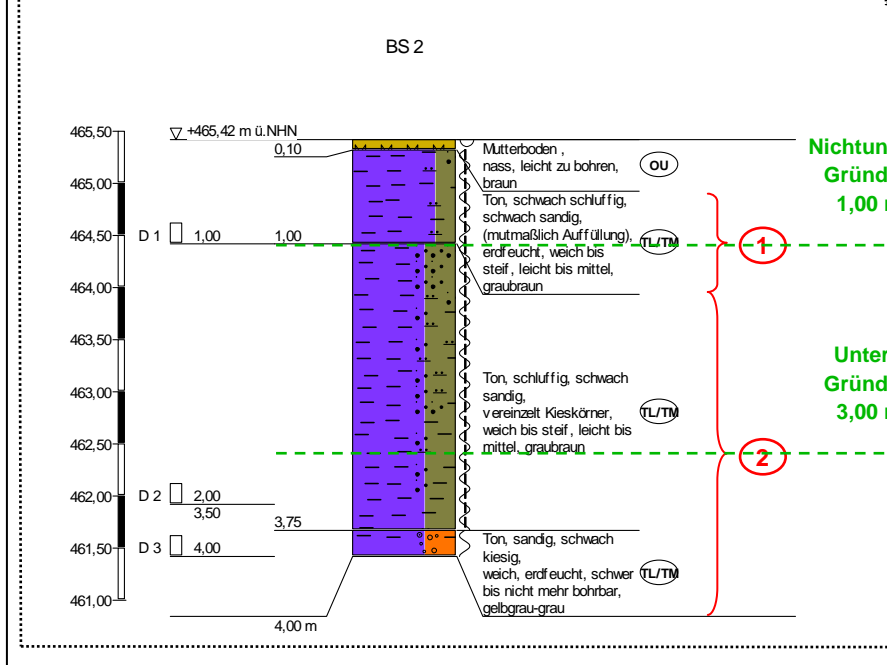
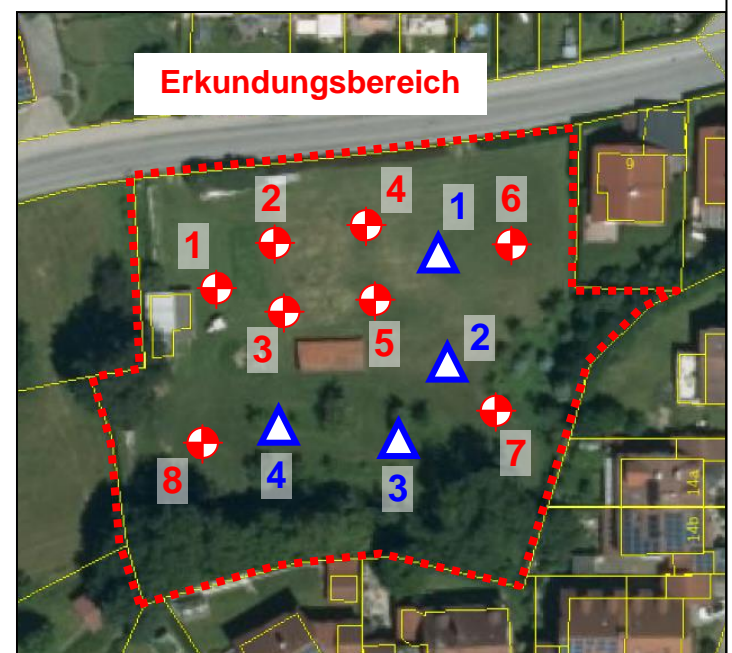
Lisa Auer





Legende:

	Bohrsondierung (BS)
	Rammsondierung (DPH)
	Bodenschicht Nr.

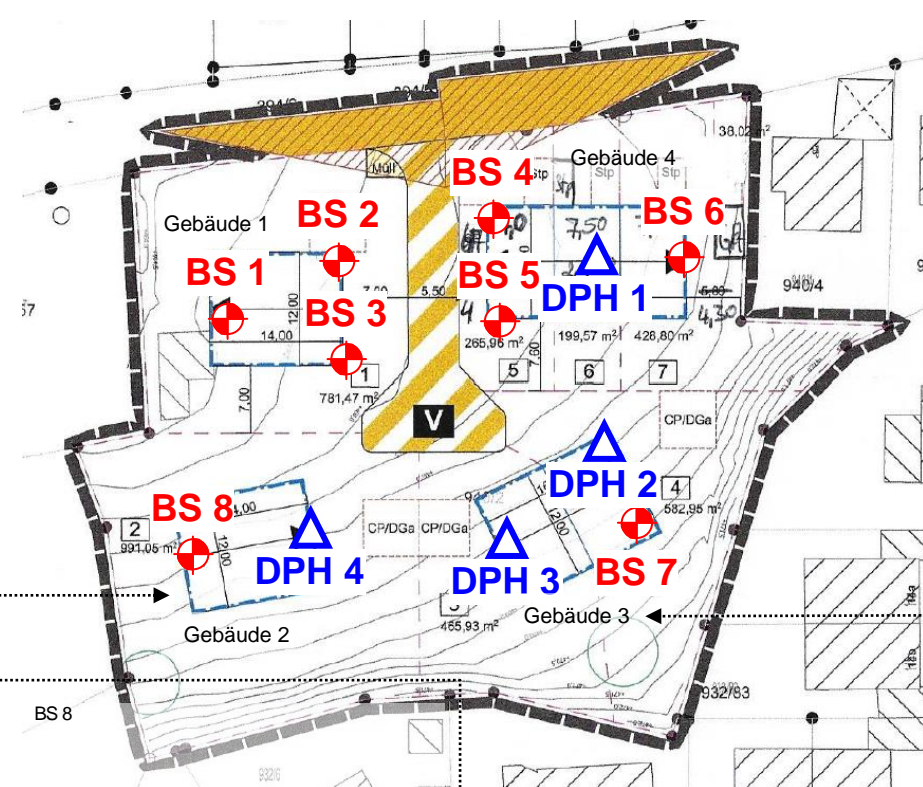
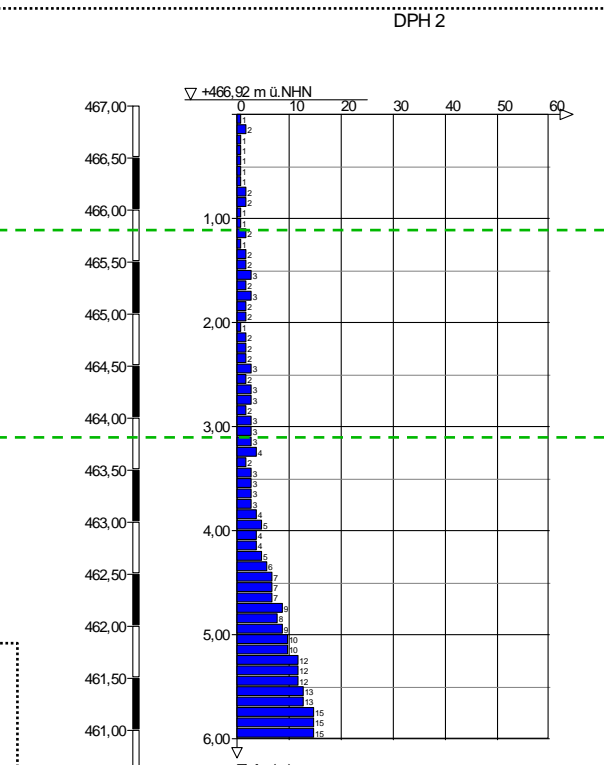
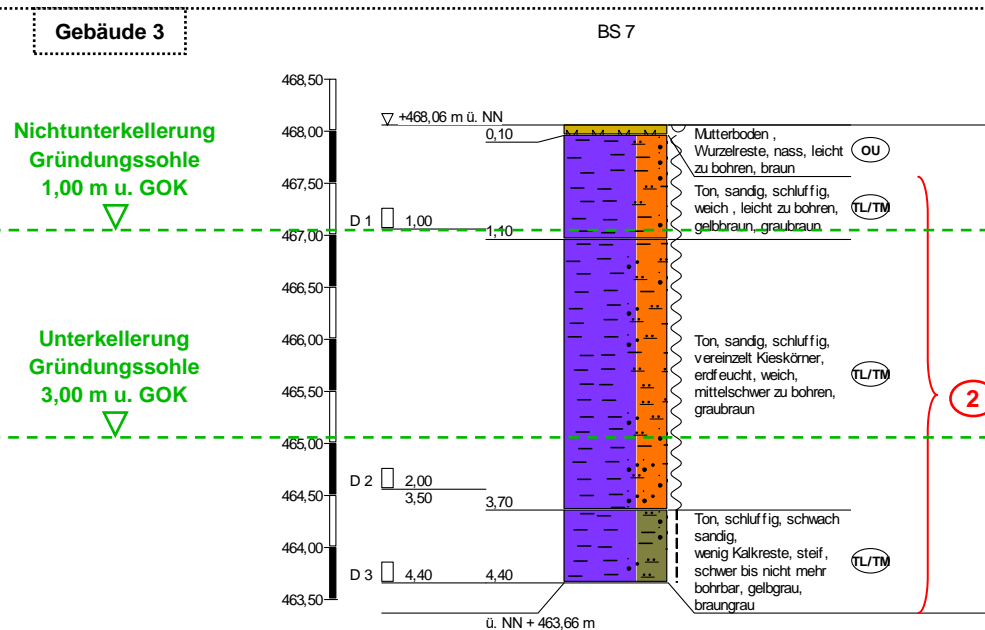
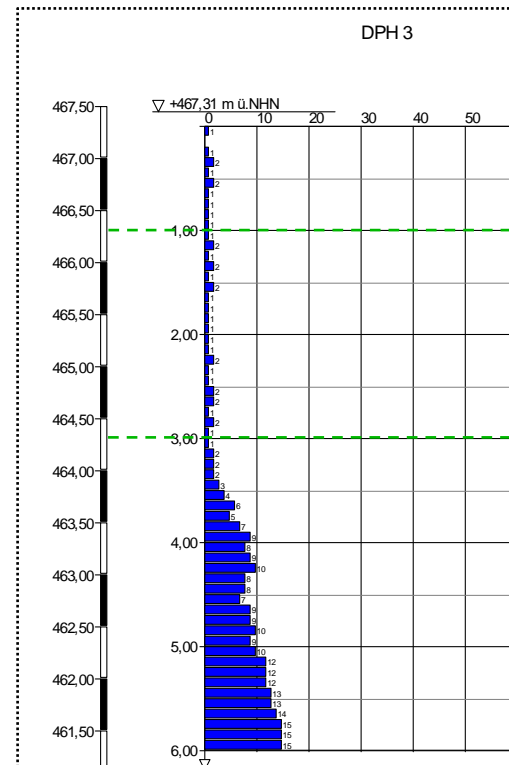


**Neubau von vier Wohngebäuden,
Fl.-Nr. 940/2, 85405 Nandlstadt**

Detallageplan 1 – nördliches Baufeld

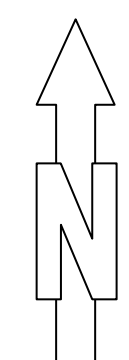
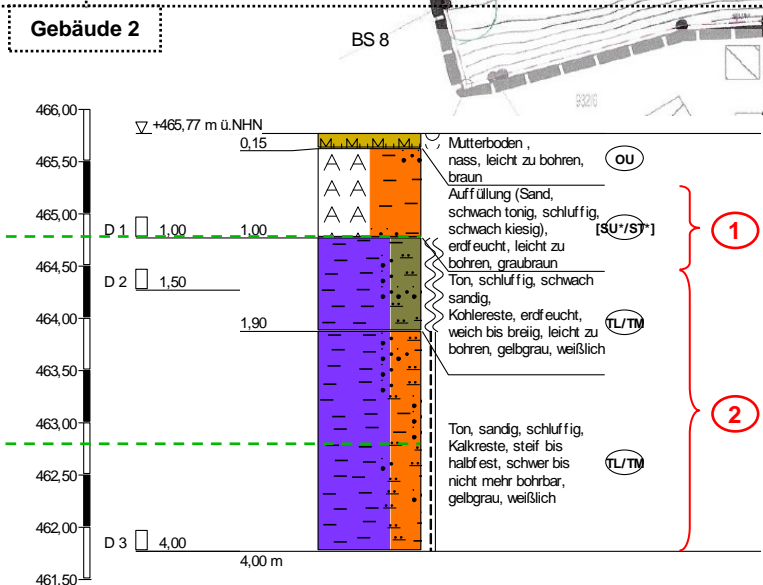
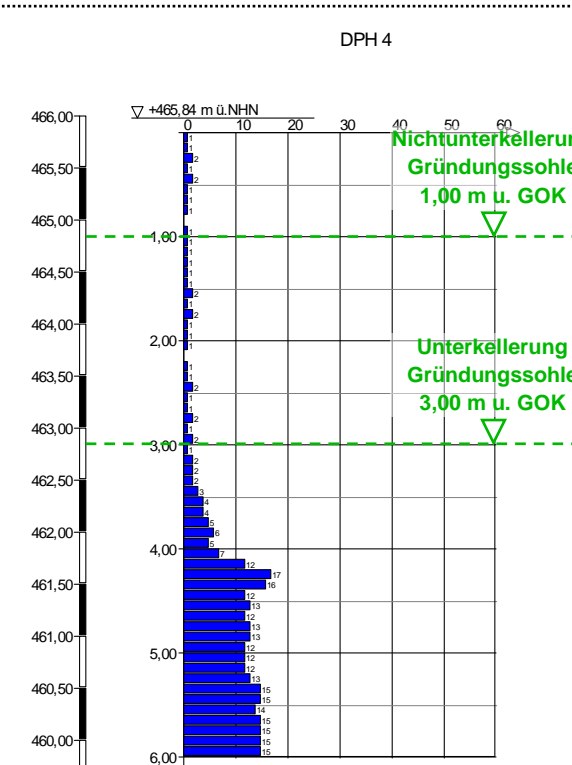
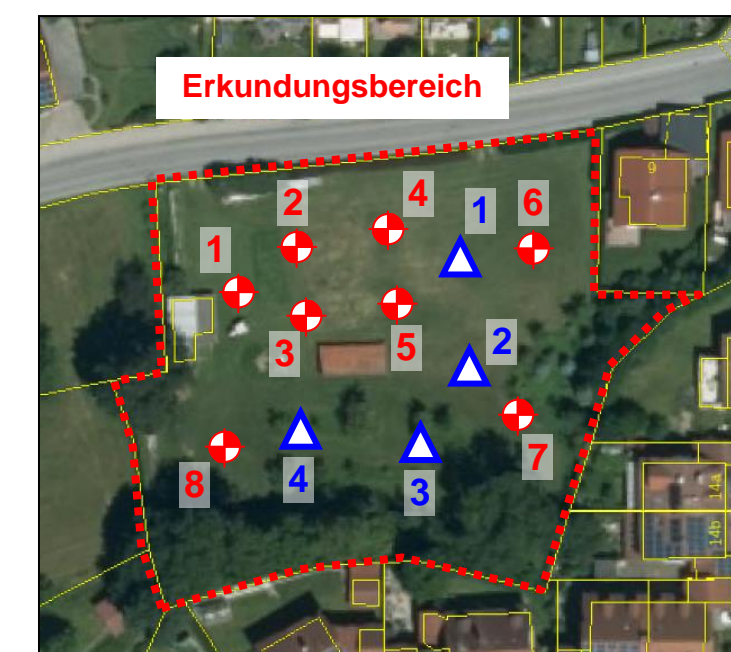
Anlage 1.3a
Datum: 03.02.2020
Maßstab: ohne
Bearbeiter:
Dipl.-Ing. S. Hartl





Legende:

	Bohrsondierung (BS)
	Rammsondierung (DPH)
	Bodenschicht Nr.



**Neubau von vier Wohngebäuden,
Fl.-Nr. 940/2, 85405 Nandlstadt**

Detallageplan 2 – südliches Baufeld

Anlage 1.3b	
Datum: 03.02.2020	
Maßstab: ohne	
Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Hartl	

Anlage 2

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Kies, G, kiesig, g



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t



Mutterboden, Mu



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Bodengruppen nach DIN 18196



enggestufte Kiese



Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische



weitgestufte Sand-Kies-Gemische



Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm



Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm



Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm



Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm



leicht plastische Schluffe



ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff



mittelplastische Tone



Schluffe mit organischen Beimengungen



grob- bis gemischtkörnige Böden mit
Beimengungen humoser Art



nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)



Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy,
Sapropel)



Auffüllung aus Fremdstoffen



weitgestufte Kiese



enggestufte Sande



Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische



Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm



Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm



Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm



Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm



mittelplastische Schluffe



leicht plastische Tone



ausgeprägt plastische Tone



Tone mit organischen Beimengungen



grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen,
kieseligen Bildungen



zersetzte Torfe



Auffüllung aus natürlichen Böden

Sonstige Zeichen



naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers

Konsistenz



breiig



weich



steif

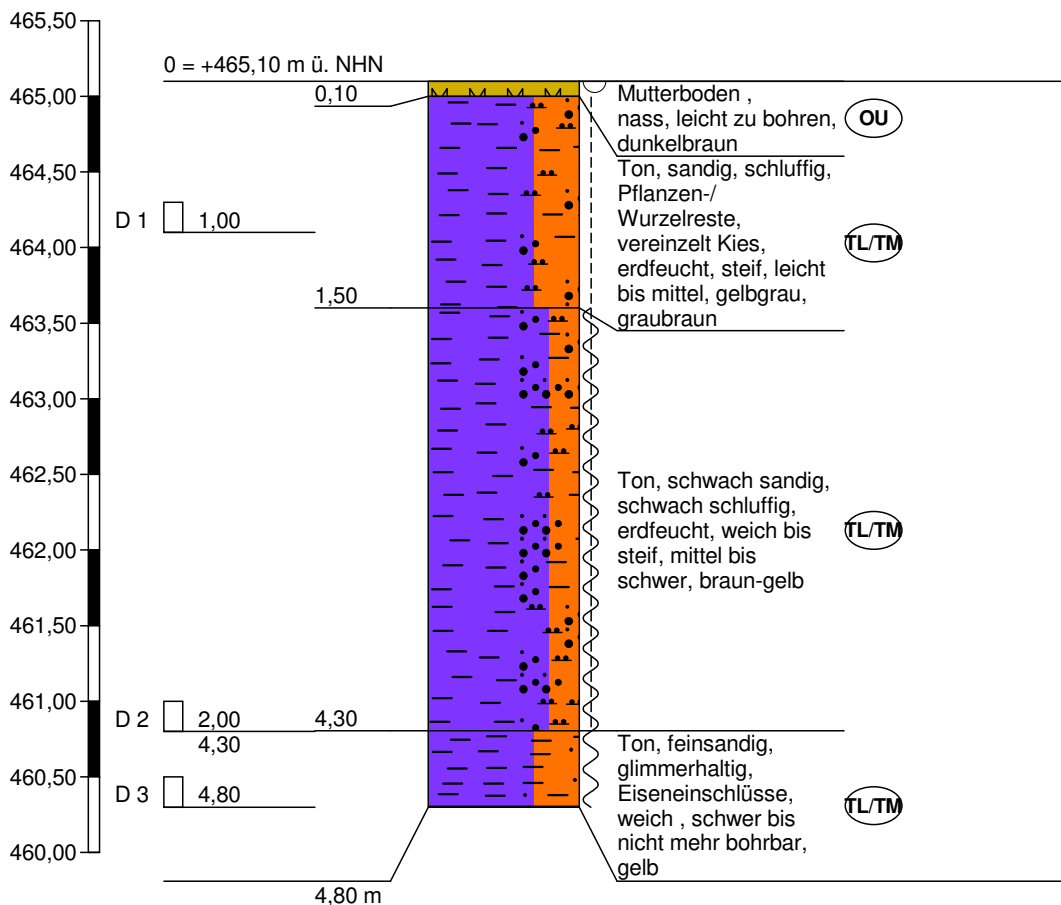


halbfest



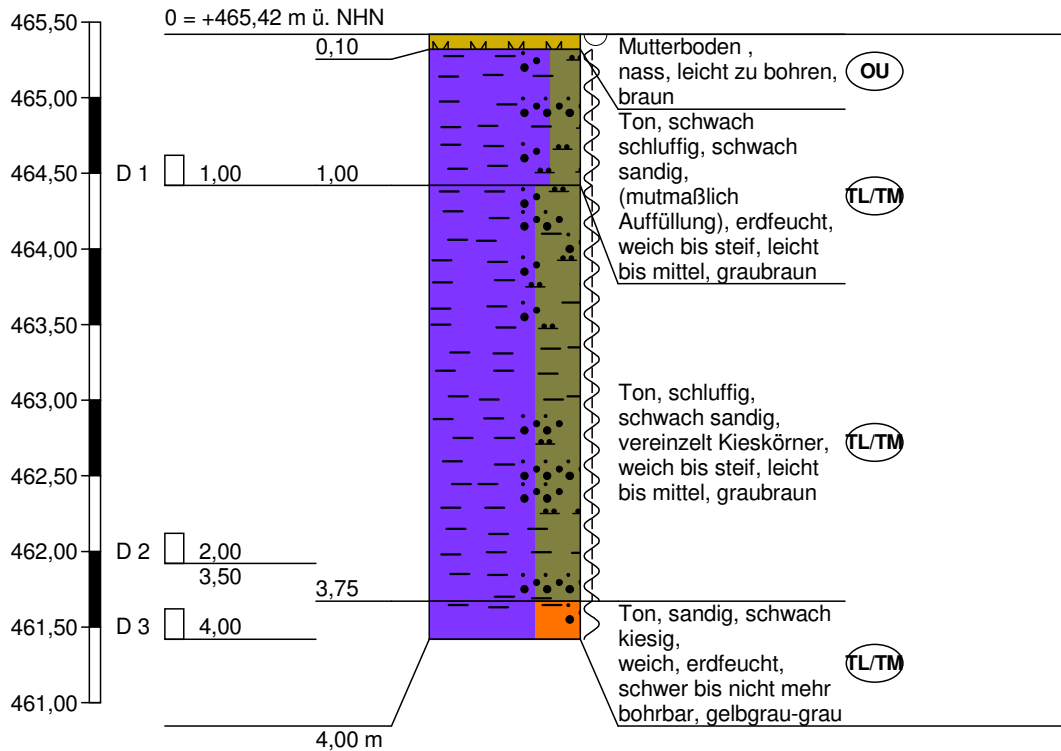
fest

BS 1



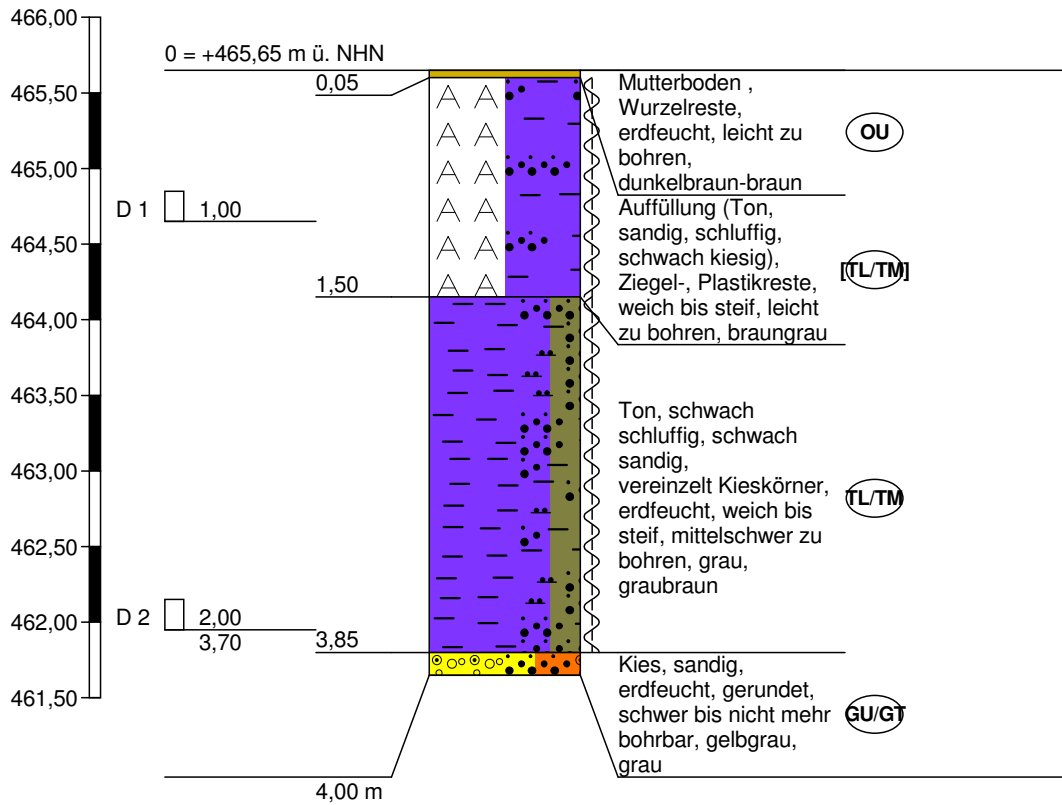
Höhenmaßstab 1:50

BS 2



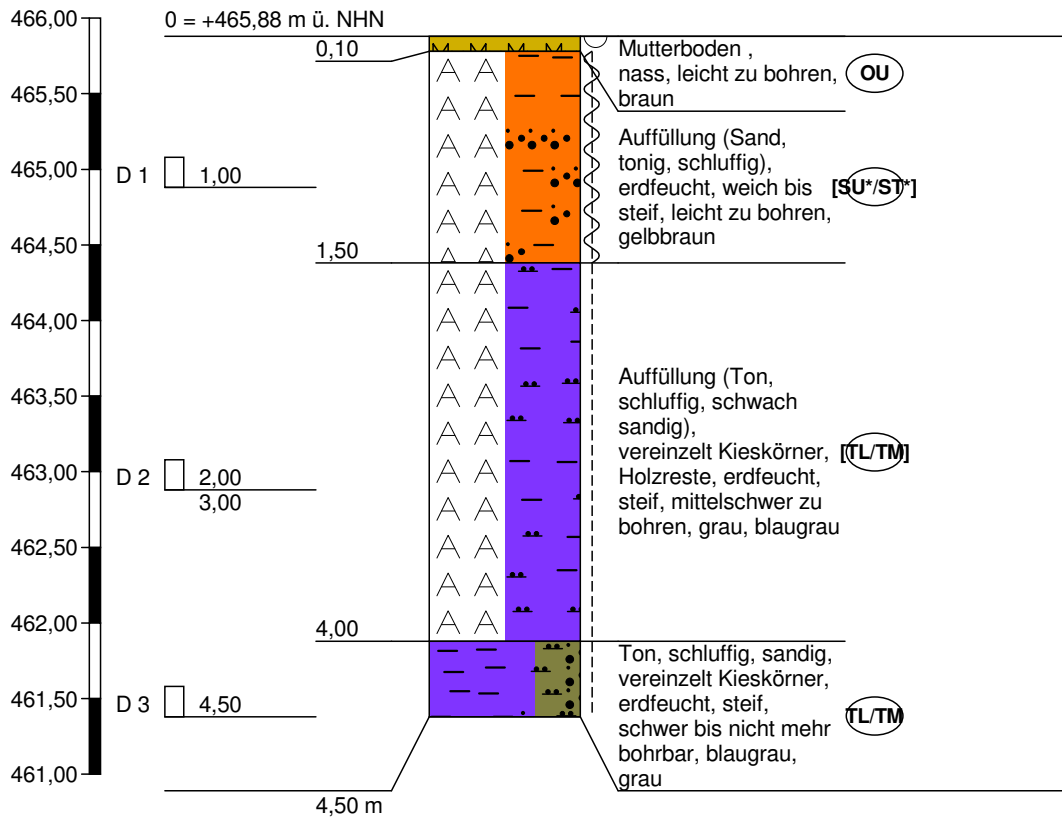
Höhenmaßstab 1:50

BS 3



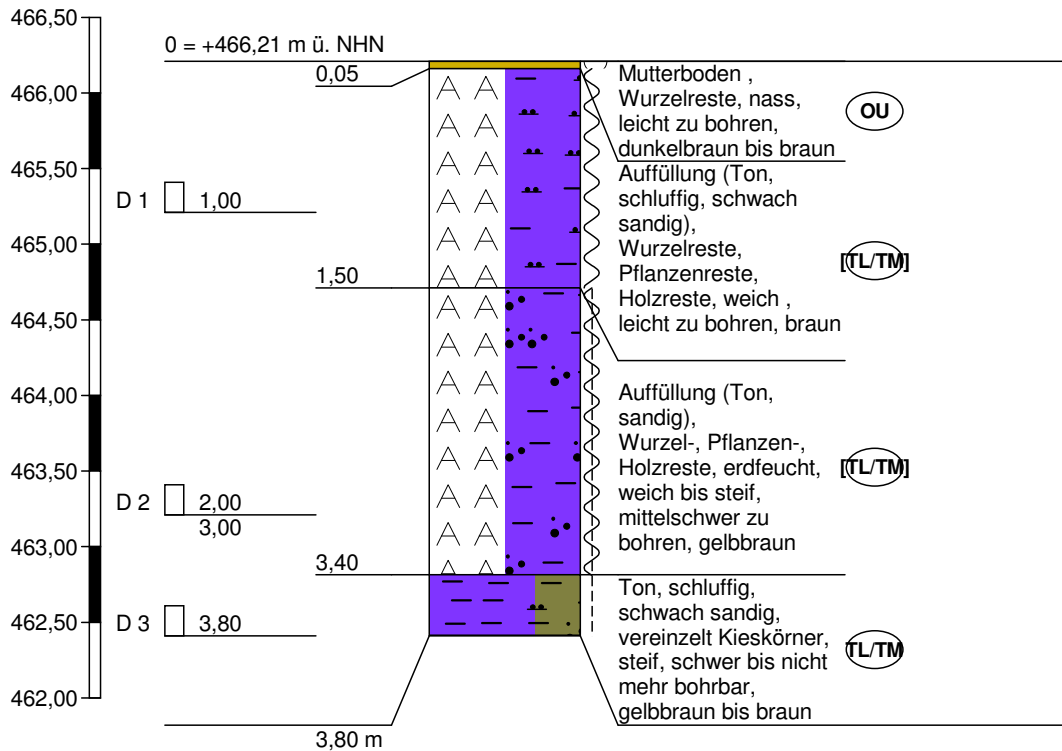
Höhenmaßstab 1:50

BS 4



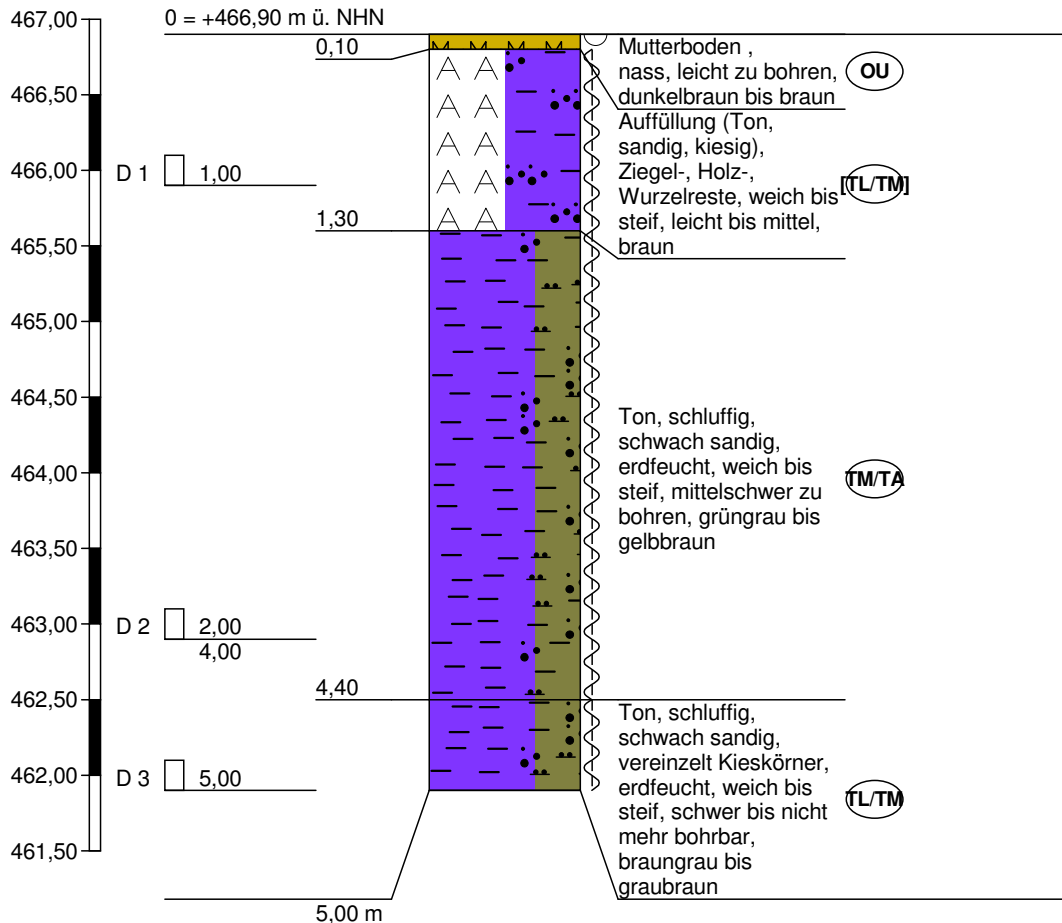
Höhenmaßstab 1:50

BS 5



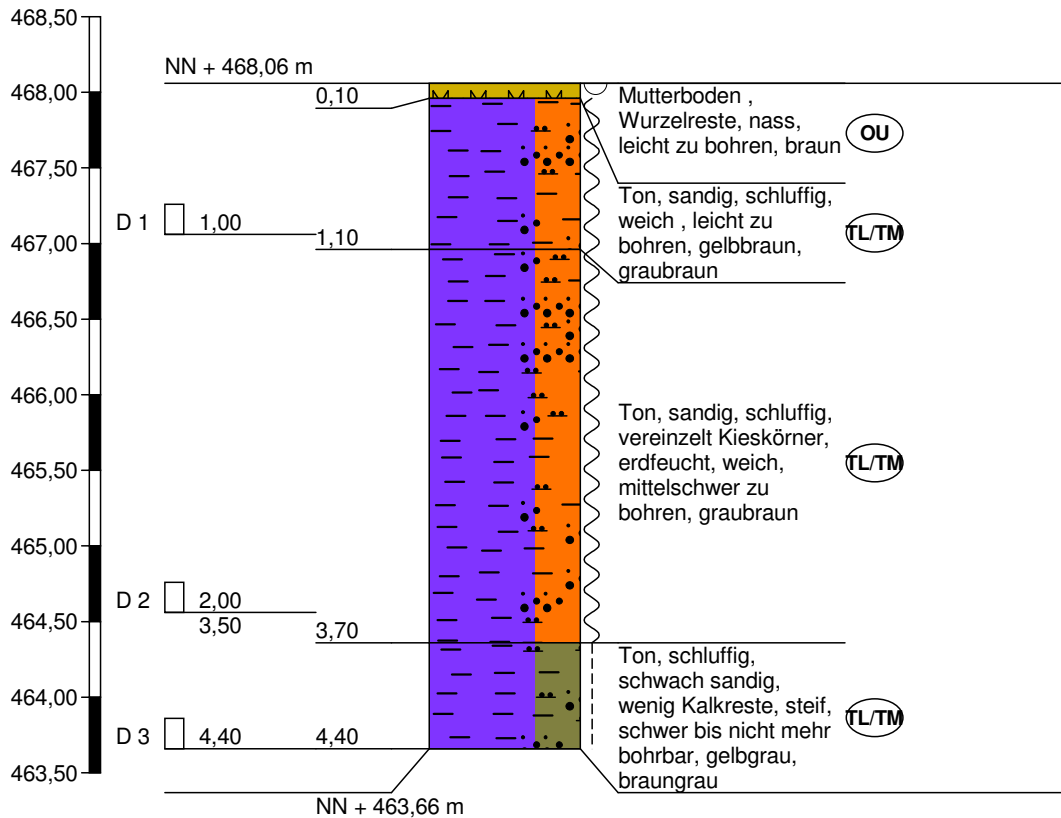
Höhenmaßstab 1:50

BS 6



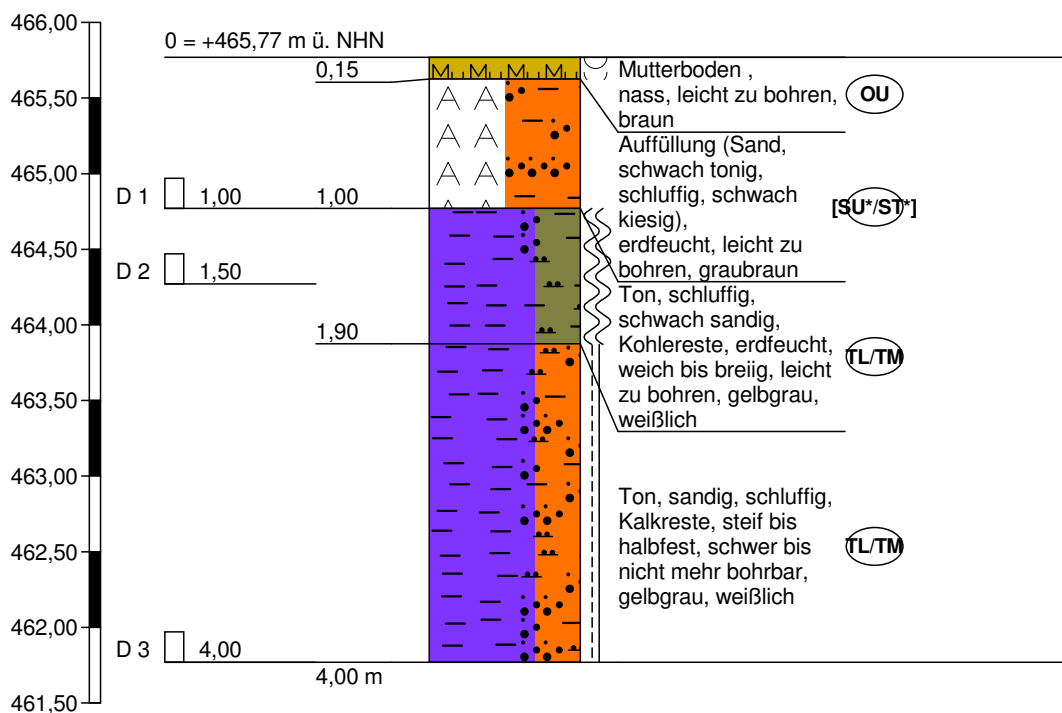
Höhenmaßstab 1:50

BS 7



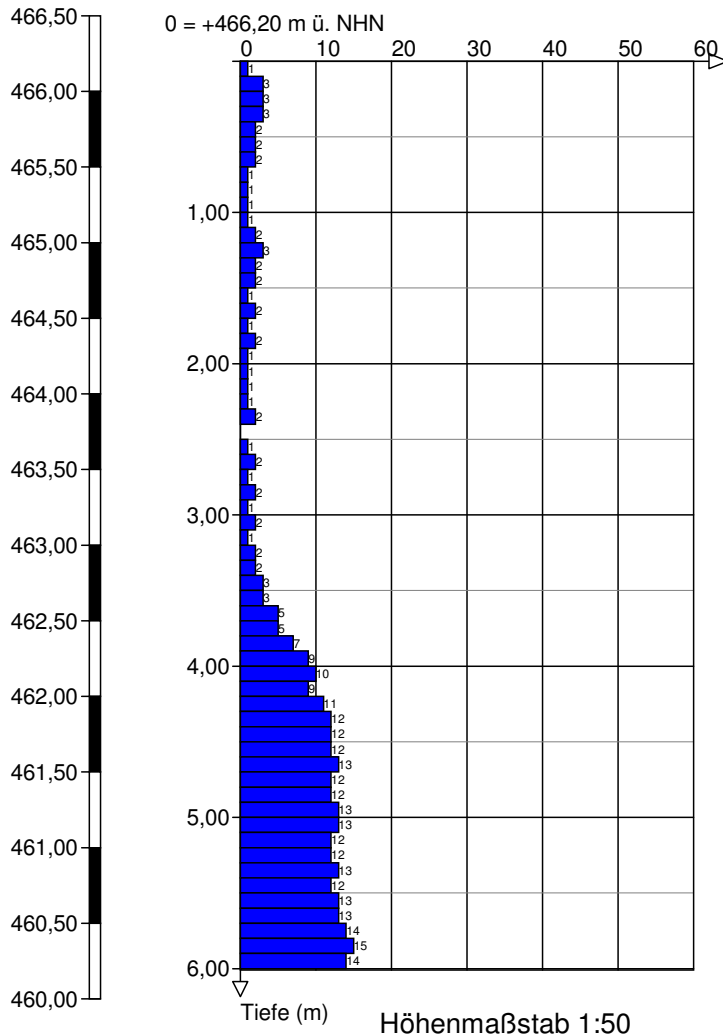
Höhenmaßstab 1:50

BS 8

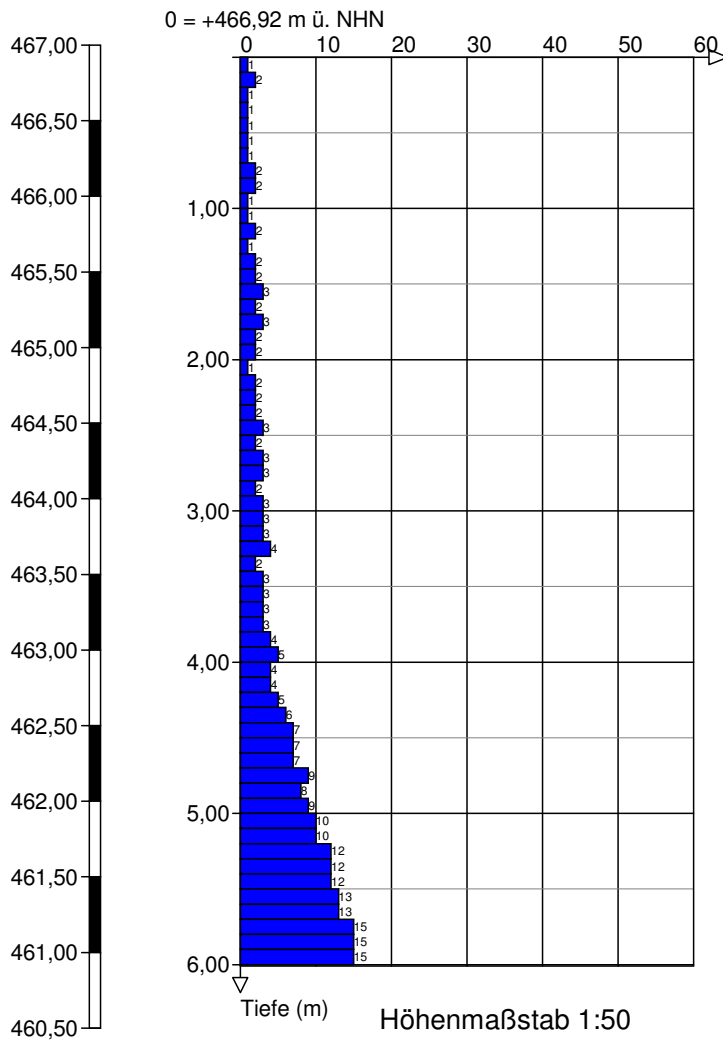


Höhenmaßstab 1:50

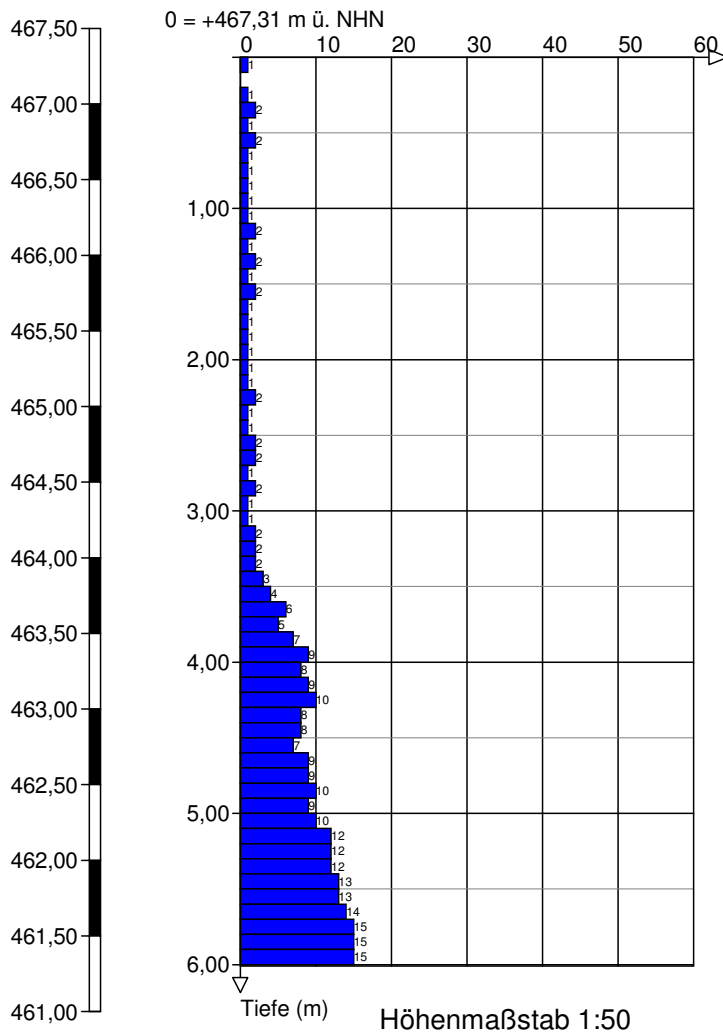
DPH 1



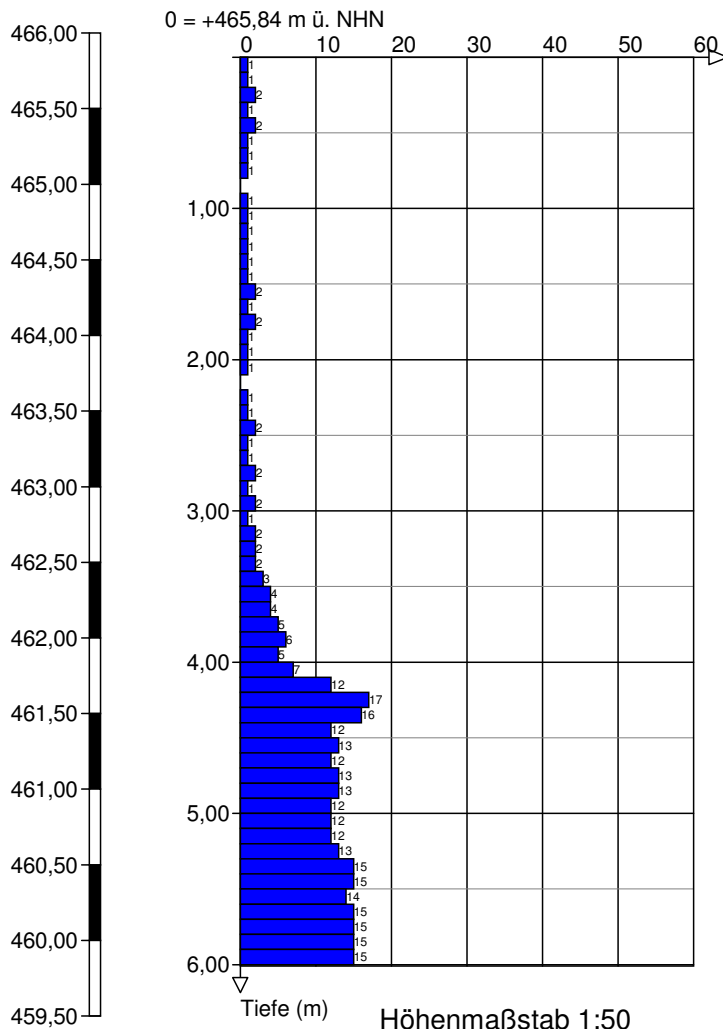
DPH 2




DPH 3




DPH 4




Anlage 3

		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage 3 Bericht: 20171007 Az.: 20171007		
Bauvorhaben: Nandlstadt, Neubau von vier Wohngebäuden								
Bohrung Nr BS 1 /Blatt 1						Datum: 13.01.20		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Mutterboden							
	b)							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1,50	a) Ton, sandig, schluffig						D 1	1,00
	b) Pflanzen-/ Wurzelreste, vereinzelt Kies							
	c) erdfeucht, steif	d) leicht bis mittel	e) gelbgrau, graubraun					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
4,30	a) Ton, schwach sandig, schwach schluffig						D 2	4,30
	b)							
	c) erdfeucht, weich bis steif	d) mittel bis schwer	e) braun-gelb					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
4,80	a) Ton, feinsandig						D 3	4,80
	b) glimmerhaltig, Eiseneinschlüsse							
	c) weich	d) schwer bis nicht mehr bohrbar	e) gelb					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				


¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.


		<h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage 3 Bericht: 20171007 Az.: 20171007		
Bauvorhaben: Nandlstadt, Neubau von vier Wohngebäuden								
Bohrung Nr BS 2 /Blatt 1						Datum: 13.01.20		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Mutterboden							
	b)							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1,00	a) Ton, schwach schluffig, schwach sandig						D 1	1,00
	b) (mutmaßlich Auffüllung)							
	c) erdfeucht, weich bis steif	d) leicht bis mittel	e) graubraun					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
3,75	a) Ton, schluffig, schwach sandig						D 2	3,50
	b) vereinzelt Kieskörner							
	c) weich bis steif	d) leicht bis mittel	e) graubraun					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
4,00	a) Ton, sandig, schwach kiesig				Gewicht springt zurück		D 3	4,00
	b)							
	c) weich, erdfeucht	d) schwer bis nicht mehr bohrbar	e) gelbgrau-grau					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.


		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage 3 Bericht: 20171007 Az.: 20171007		
Bauvorhaben: Nandlstadt, Neubau von vier Wohngebäuden								
Bohrung Nr BS 3 /Blatt 1						Datum: 13.01.20		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,05	a) Mutterboden							
	b) Wurzelreste							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun- braun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1,50	a) Auffüllung (Ton, sandig, schluffig, schwach kiesig)						D 1	1,00
	b) Ziegel-, Plastikreste							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) braungrau					
	f)	g)	h) [TL/ TM]	i)				
3,85	a) Ton, schwach schluffig, schwach sandig						D 2	3,70
	b) vereinzelt Kieskörner							
	c) erdfeucht, weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) grau, graubraun					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
4,00	a) Kies, sandig				Kernverlust, Gewicht springt zurück			
	b)							
	c) erdfeucht, gerundet	d) schwer bis nicht mehr bohrbar	e) gelbgrau, grau					
	f)	g)	h) GU/ GT	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.


		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Anlage 3 Bericht: 20171007 Az.: 20171007		
Bauvorhaben: Nandlstadt, Neubau von vier Wohngebäuden							
Bohrung Nr BS 4 /Blatt 1					Datum: 13.01.20		
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt				
0,10	a) Mutterboden						
	b)						
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) OU i)				
1,50	a) Auffüllung (Sand, tonig, schluffig)					D 1	1,00
	b)						
	c) erdfeucht, weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) gelbbraun				
	f)	g)	h) [SU */ST] i)				
4,00	a) Auffüllung (Ton, schluffig, schwach sandig)					D 2	3,00
	b) vereinzelt Kieskörner, Holzreste						
	c) erdfeucht, steif	d) mittelschwer zu bohren	e) grau, blaugrau				
	f)	g)	h) [TL/ TM] i)				
4,50	a) Ton, schluffig, sandig					D 3	4,50
	b) vereinzelt Kieskörner						
	c) erdfeucht, steif	d) schwer bis nicht mehr bohrbar	e) blaugrau, grau				
	f)	g)	h) TL/ TM i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.							

		<h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage 3 Bericht: 20171007 Az.: 20171007		
Bauvorhaben: Nandlstadt, Neubau von vier Wohngebäuden								
Bohrung Nr BS 5 /Blatt 1						Datum: 13.01.20		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,05	a) Mutterboden							
	b) Wurzelreste							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun bis braun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1,50	a) Auffüllung (Ton, schluffig, schwach sandig)						D 1	1,00
	b) Wurzelreste, Pflanzenreste, Holzreste							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) [TL/ TM]	i)				
3,40	a) Auffüllung (Ton, sandig)						D 2	3,00
	b) Wurzel-, Pflanzen-, Holzreste							
	c) erdfeucht, weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbbraun					
	f)	g)	h) [TL/ TM]	i)				
3,80	a) Ton, schluffig, schwach sandig						D 3	3,80
	b) vereinzelt Kieskörner							
	c) steif	d) schwer bis nicht mehr bohrbar	e) gelbbraun bis braun					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				


¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage 3 Bericht: 20171007 Az.: 20171007		
Bauvorhaben: Nandlstadt, Neubau von vier Wohngebäuden								
Bohrung Nr BS 6 /Blatt 1						Datum: 13.01.20		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,10	a) Mutterboden							
	b)							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun bis braun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1,30	a) Auffüllung (Ton, sandig, kiesig)						D 1	1,00
	b) Ziegel-, Holz-, Wurzelreste							
	c) weich bis steif	d) leicht bis mittel	e) braun					
	f)	g)	h) [TL/ TM]	i)				
4,40	a) Ton, schluffig, schwach sandig						D 2	4,00
	b)							
	c) erdfeucht, weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) grüngrau bis gelbbraun					
	f)	g)	h) TM/ TA	i)				
5,00	a) Ton, schluffig, schwach sandig						D 3	5,00
	b) vereinzelt Kieskörner							
	c) erdfeucht, weich bis steif	d) schwer bis nicht mehr bohrbar	e) braungrau bis					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage 3 Bericht: 20171007 Az.: 20171007		
Bauvorhaben: Nandlstadt, Neubau von vier Wohngebäuden								
Bohrung Nr BS 7 /Blatt 1						Datum: 13.01.20		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,10	a) Mutterboden							
	b) Wurzelreste							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1,10	a) Ton, sandig, schluffig						D 1	1,00
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) gelbbraun, graubraun					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
3,70	a) Ton, sandig, schluffig						D 2	3,50
	b) vereinzelt Kieskörner							
	c) erdfeucht, weich	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
4,40	a) Ton, schluffig, schwach sandig						D 3	4,40
	b) wenig Kalkreste							
	c) steif	d) schwer bis nicht mehr bohrbar	e) gelbgrau, braungrau					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage 3 Bericht: 20171007 Az.: 20171007		
Bauvorhaben: Nandlstadt, Neubau von vier Wohngebäuden								
Bohrung Nr BS 8 /Blatt 1						Datum: 13.01.20		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,15	a) Mutterboden							
	b)							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1,00	a) Auffüllung (Sand, schwach tonig, schluffig, schwach kiesig)						D 1	1,00
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h) [SU */ST	i)				
1,90	a) Ton, schluffig, schwach sandig						D 2	1,50
	b) Kohlereste							
	c) erdfeucht, weich bis breiig	d) leicht zu bohren	e) gelbgrau, weißlich					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
4,00	a) Ton, sandig, schluffig				Gewicht springt zurück		D 3	4,00
	b) Kalkreste							
	c) steif bis halbfest	d) schwer bis nicht mehr bohrbar	e) gelbgrau, weißlich					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Anlage 4

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungs-Nr. : L20171007-ATT 01
Bauvorhaben : Neubau vier Wohngebäude,
Nandlstadt
Ausgeführt durch : MO
am : 17.01.2020
Bemerkung :
Probe: 200034

Entnahmestelle : BS1 - D2
Entnahmetiefe : 2,0 - 4,3 m unter GOK
Bodenart : Ton, schwach schluffig, schwach sandig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 13.01.2020 durch :

Fließgrenze

Behälter Nr. :	41	43	138	139	
Zahl der Schläge :	40	29	21	16	
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	90,05	85,62	89,90	90,31	
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	80,31	75,12	79,20	78,77	
Behälter m_B [g] :	49,58	45,21	49,54	49,76	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	9,74	10,50	10,70	11,54	
Trockene Probe m_d [g] :	30,73	29,91	29,66	29,01	
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	31,70	35,11	36,08	39,78	
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

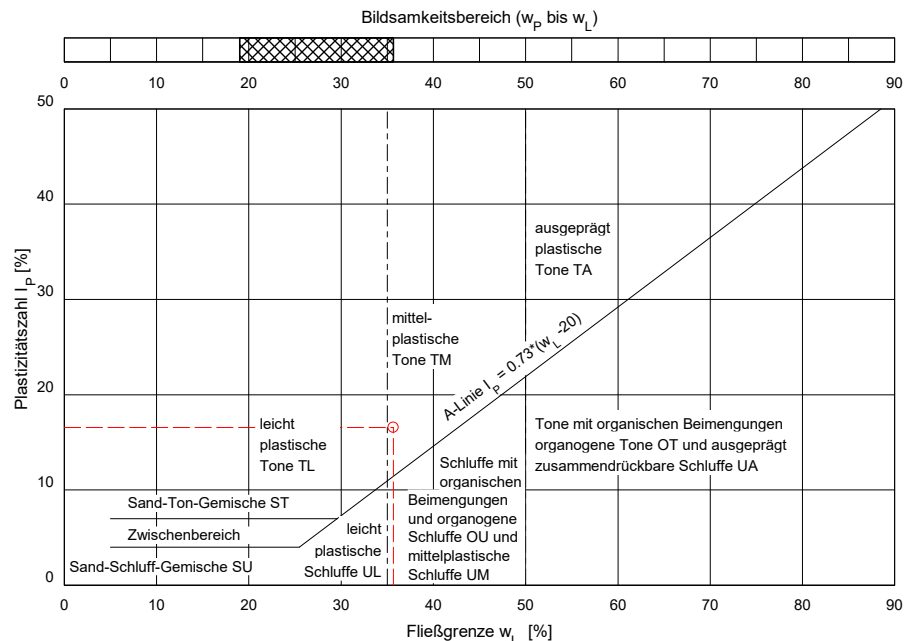
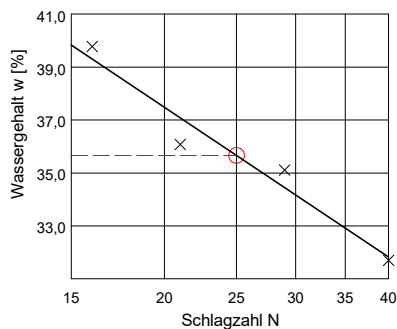
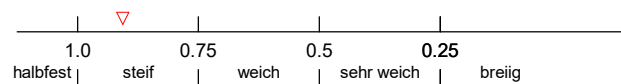
Ausrollgrenze

195	194	4	
32,80	33,68	47,88	
32,15	33,03	47,22	
28,76	29,49	43,87	
0,65	0,65	0,66	
3,39	3,54	3,35	
19,17	18,36	19,70	

Natürlicher Wassergehalt : $w = 20,63$ %
Größtkorn : mm
Masse des Überkorns : g
Trockenmasse der Probe : g
Überkornanteil : $\bar{u} = 0,00$ %
Anteil $\leq 0,4$ mm : $m_d / m = 100,00$ %
Anteil $\leq 0,002$ mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}} * \bar{u}}{1,0 - \bar{u}} = 20,63$ %

Bodengruppe = TM
Fließgrenze $w_L = 35,66$ %
Ausrollgrenze $w_P = 19,08$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 16,58$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,91 \triangleq$ steif
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,09$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungs-Nr. : L20171007-ATT 02
Bauvorhaben : Neubau vier Wohngebäude,
Nandlstadt
Ausgeführt durch : MO
am : 17.01.2020
Bemerkung :
Probe: 200036

Entnahmestelle : BS3 - D2
Entnahmetiefe : 2,0 - 3,7 m unter GOK
Bodenart : Ton, schwach schluffig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 13.01.2020 durch :

Fließgrenze

Behälter Nr. :	62	63	64	128	
Zahl der Schläge :	37	34	24	20	
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	89,44	90,60	85,31	87,50	
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	79,25	79,76	74,30	76,02	
Behälter m_B [g] :	49,37	50,11	44,69	47,32	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	10,19	10,84	11,01	11,48	
Trockene Probe m_d [g] :	29,88	29,65	29,61	28,70	
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	34,10	36,56	37,18	40,00	
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

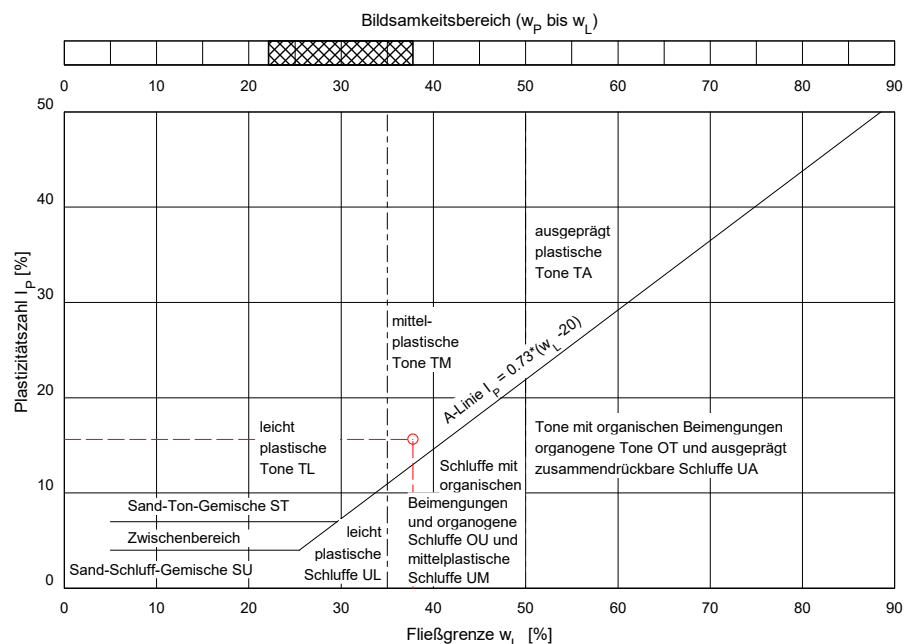
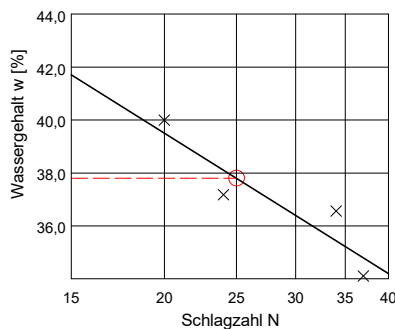
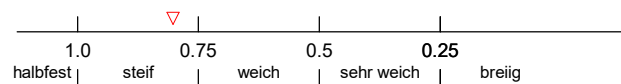
Ausrollgrenze

3	15	13	
42,12	41,66	49,77	
41,39	40,90	49,02	
37,96	37,58	45,66	
0,73	0,76	0,75	
3,43	3,32	3,36	
21,28	22,89	22,32	

Natürlicher Wassergehalt : $w = 25,25$ %
Größtkorn : mm
Masse des Überkorns : g
Trockenmasse der Probe : g
Überkornanteil : $\bar{u} = 0,00$ %
Anteil $\leq 0,4$ mm : $m_d / m = 100,00$ %
Anteil $\leq 0,002$ mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}} * \bar{u}}{1,0 - \bar{u}} = 25,25$ %

Bodengruppe = TM
Fließgrenze $w_L = 37,80$ %
Ausrollgrenze $w_P = 22,17$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 15,63$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,80 \triangleq$ steif
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,20$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungs-Nr. : L20171007-ATT 03
Bauvorhaben : Neubau vier Wohngebäude,
Nandlstadt
Ausgeführt durch : DD
am : 20.01.2020
Bemerkung :
Probe: 200038

Entnahmestelle : BS5 - D3
Entnahmetiefe : 3,80 m unter GOK
Bodenart : Ton, schluffig, schwach sandig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 13.01.2020 durch :

Fließgrenze

Behälter Nr. :	56	57	61	67	
Zahl der Schläge :	40	27	21	19	
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	92,47	89,01	91,84	97,79	
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	82,20	77,39	80,15	84,51	
Behälter m_B [g] :	51,41	46,24	49,56	50,10	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	10,27	11,62	11,69	13,28	
Trockene Probe m_d [g] :	30,79	31,15	30,59	34,41	
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	33,35	37,30	38,22	38,59	
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

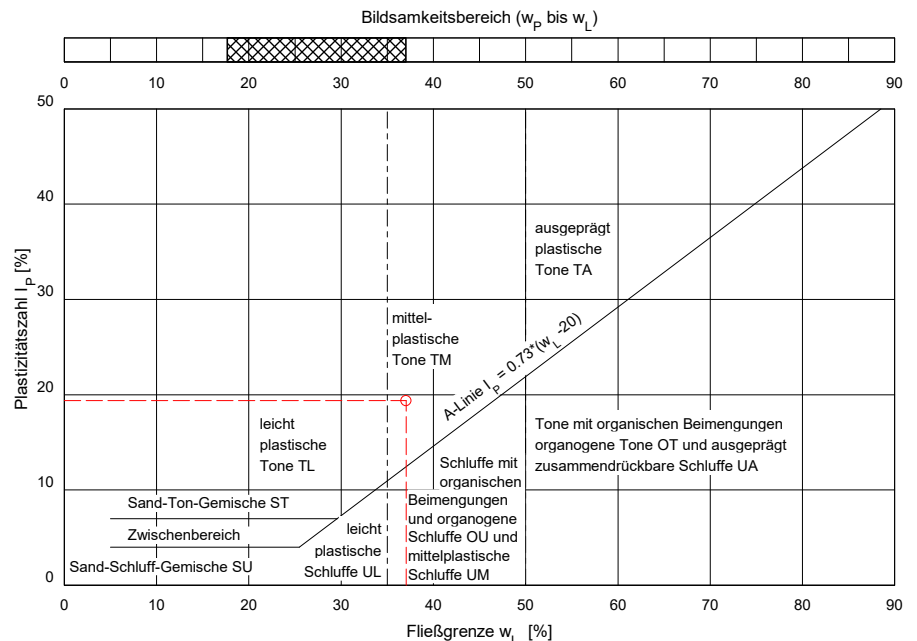
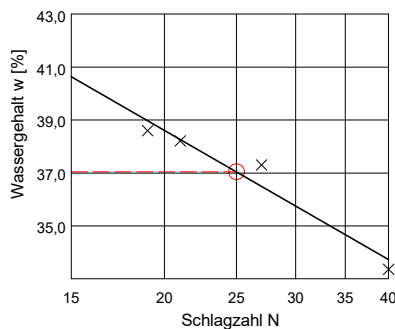
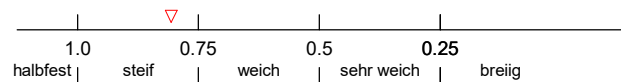
Ausrollgrenze

9	11	19	
58,04	42,94	57,49	
57,33	42,20	56,82	
53,38	37,99	52,98	
0,71	0,74	0,67	
3,95	4,21	3,84	
17,97	17,58	17,45	

Natürlicher Wassergehalt : $w = 21,42$ %
Größtkorn : mm
Masse des Überkorns : g
Trockenmasse der Probe : g
Überkornanteil : $\bar{u} = 0,00$ %
Anteil $\leq 0,4$ mm : $m_d / m = 100,00$ %
Anteil $\leq 0,002$ mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}} * \bar{u}}{1,0 - \bar{u}} = 21,42$ %

Bodengruppe = TM
Fließgrenze $w_L = 37,04$ %
Ausrollgrenze $w_P = 17,67$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 19,37$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,81 \triangleq \text{steif}$
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,19$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungs-Nr. : L20171007-ATT 04
Bauvorhaben : Neubau vier Wohngebäude,
Nandlstadt
Ausgeführt durch : RP
am : 21.01.2020
Bemerkung :
Probe: 200039

Entnahmestelle : BS6 - D2
Entnahmetiefe : 2,0 - 4,0 m unter GOK
Bodenart : Ton, schwach schluffig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 13.01.2020 durch :

Fließgrenze

Behälter Nr. :	16	122	123	131	
Zahl der Schläge :	38	30	24	18	
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	84,86	86,51	94,97	92,52	
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	71,21	73,26	79,49	77,21	
Behälter m_B [g] :	44,06	47,70	51,54	50,28	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	13,65	13,25	15,48	15,31	
Trockene Probe m_d [g] :	27,15	25,56	27,95	26,93	
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	50,28	51,84	55,38	56,85	
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

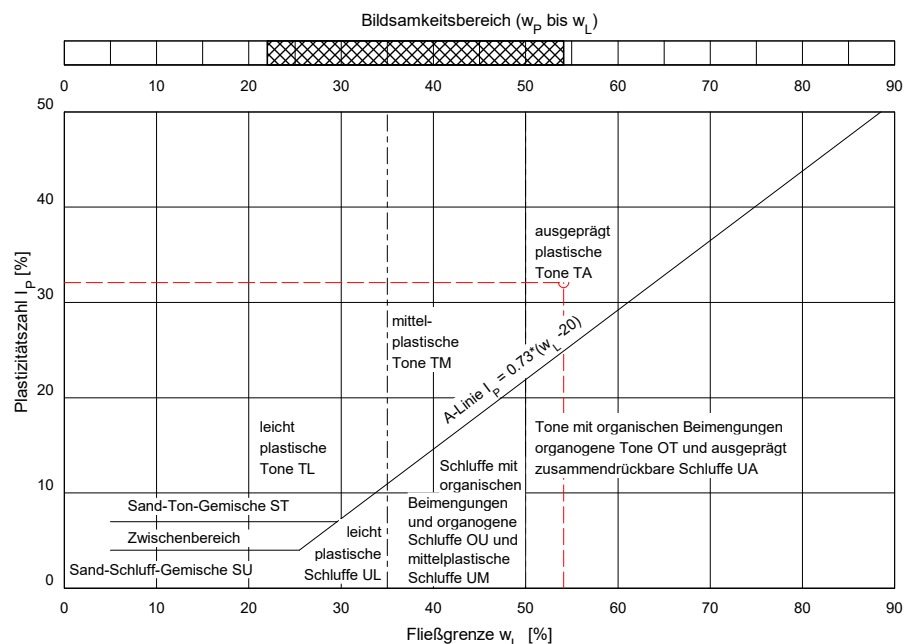
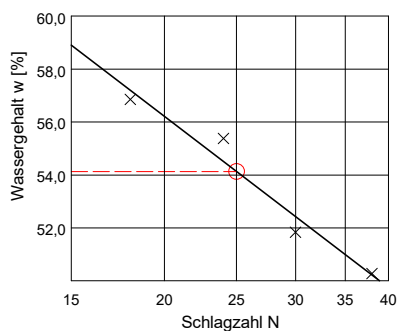
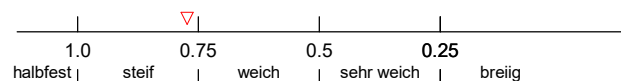
Ausrollgrenze

11	19	9	
42,32	56,72	57,55	
41,53	56,05	56,80	
38,00	52,98	53,38	
0,79	0,67	0,75	
3,53	3,07	3,42	
22,38	21,82	21,93	

Natürlicher Wassergehalt : $w = 29,32$ %
Größtkorn : mm
Masse des Überkorns : g
Trockenmasse der Probe : g
Überkornanteil : $\bar{u} = 0,00$ %
Anteil $\leq 0,4$ mm : $m_d / m = 100,00$ %
Anteil $\leq 0,002$ mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}} * \bar{u}}{1,0 - \bar{u}} = 29,32$ %

Bodengruppe = TA
Fließgrenze $w_L = 54,13$ %
Ausrollgrenze $w_P = 22,04$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 32,09$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,77 \triangleq \text{steif}$
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,23$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungs-Nr. : L20171007-ATT 05
Bauvorhaben : Neubau vier Wohngebäude,
Nandlstadt
Ausgeführt durch : RP
am : 21.01.2020
Bemerkung :
Probe: 200040

Entnahmestelle : BS7 - D2

Entnahmetiefe : 2,0 - 3,5 m unter GOK
Bodenart : Ton, schluffig, schwach sandig - sandig,
schwach kiesig (gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 13.01.2020 durch :

Fließgrenze

Behälter Nr. :	45	47	51	52	
Zahl der Schläge :	40	33	24	18	
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	90,18	89,21	91,84	92,27	
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	80,53	78,65	81,10	81,38	
Behälter m_B [g] :	50,02	46,31	50,15	50,39	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	9,65	10,56	10,74	10,89	
Trockene Probe m_d [g] :	30,51	32,34	30,95	30,99	
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	31,63	32,65	34,70	35,14	
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

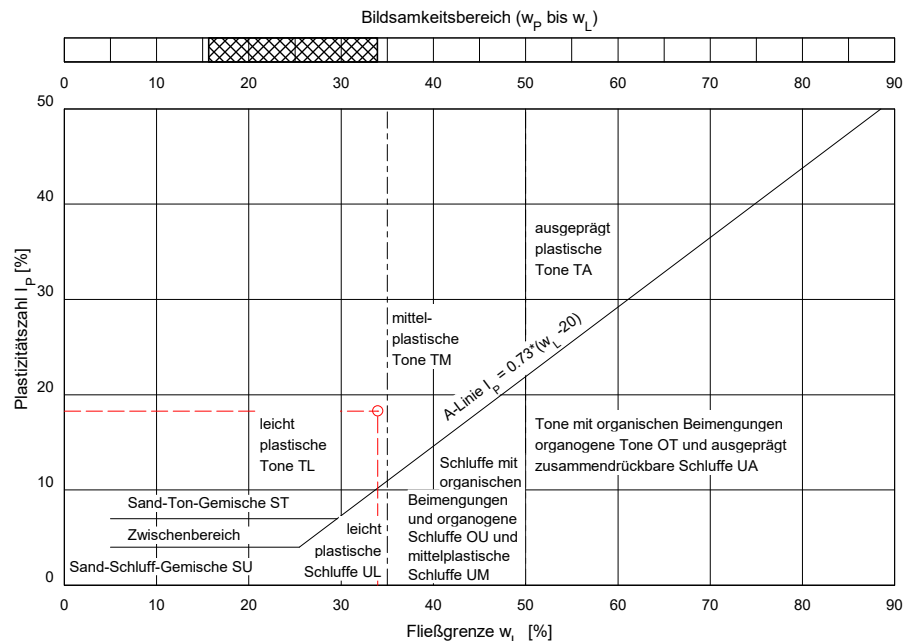
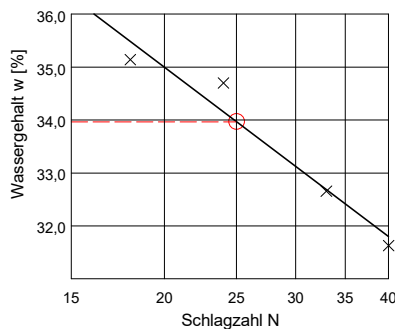
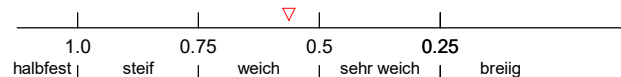
Ausrollgrenze

1	2	6	
42,35	40,91	52,41	
41,72	40,37	51,84	
37,80	36,82	48,22	
0,63	0,54	0,57	
3,92	3,55	3,62	
16,07	15,21	15,75	

Natürlicher Wassergehalt : $w = 19,34$ %
Größtkorn : mm
Masse des Überkorns : g
Trockenmasse der Probe : g
Überkornanteil : $\bar{u} = 18,30$ %
Anteil ≤ 0.4 mm : $m_d / m = 81,70$ %
Anteil ≤ 0.002 mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}} * \bar{u}}{1.0 - \bar{u}} = 23,67$ %

Bodengruppe = TL
Fließgrenze $w_L = 33,97$ %
Ausrollgrenze $w_P = 15,68$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 18,29$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,56 \triangleq$ weich
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,44$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m} =$

Zustandsform



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungs-Nr. : L20171007-ATT 06
Bauvorhaben : Neubau vier Wohngebäude,
Nandlstadt
Ausgeführt durch : RP
am : 21.01.2020
Bemerkung : vereinzelt Kies, kalkhaltig
Probe: 200041

Entnahmestelle : BS8 - D2
Entnahmetiefe : 1,5 m unter GOK
Bodenart : Ton, schwach schluffig, schwach sandig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 13.01.2020 durch :

Fließgrenze

Behälter Nr. :	53	54	124	125	
Zahl der Schläge :	35	29	24	20	
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	93,57	90,62	92,16	92,79	
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	79,92	76,92	77,34	78,23	
Behälter m_B [g] :	50,51	48,80	47,75	50,33	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	13,65	13,70	14,82	14,56	
Trockene Probe m_d [g] :	29,41	28,12	29,59	27,90	
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	46,41	48,72	50,08	52,19	
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

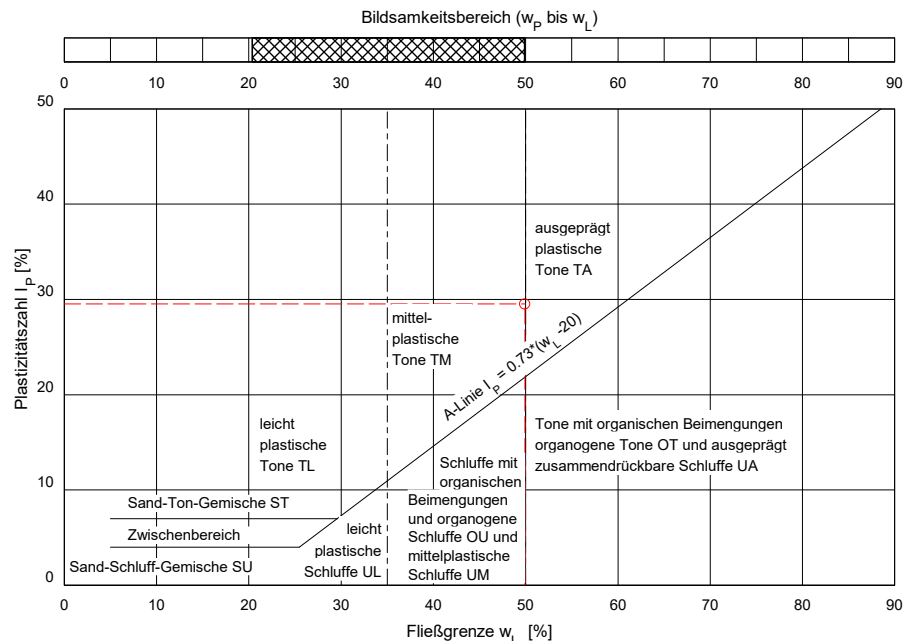
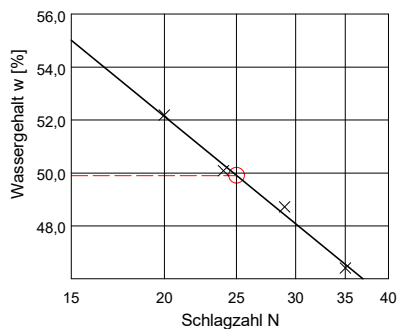
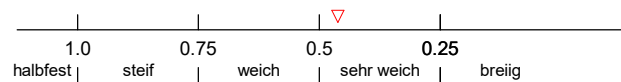
Ausrollgrenze

5	18	12	
42,30	48,93	48,30	
41,56	48,26	47,59	
38,00	44,89	44,12	
0,74	0,67	0,71	
3,56	3,37	3,47	
20,79	19,88	20,46	

Natürlicher Wassergehalt : $w = 36,27$ %
Größtkorn : mm
Masse des Überkorns : g
Trockenmasse der Probe : g
Überkornanteil : $\bar{u} = 0,00$ %
Anteil $\leq 0,4$ mm : $m_d / m = 100,00$ %
Anteil $\leq 0,002$ mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}} * \bar{u}}{1,0 - \bar{u}} = 36,27$ %

Bodengruppe = TM
Fließgrenze $w_L = 49,90$ %
Ausrollgrenze $w_P = 20,38$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 29,53$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,46 \triangle$ sehr weich
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,54$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform



Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß

Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen [LVGBT]

(Stand 09.12.2005)

Anhang zum Prüfbericht: **CMU20-000650-1**

Proben-Nr.: **20-007348-01**

Probenbezeichnung: **MP 1 (BS2-D1, BS2-D2, BS2-D3, BS3-D1, BS3-D2)**

Bodenart gemäß Probenahmeprotokoll bzw. Kundenangabe: **k.A.**

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Anlage 2, Tabelle 1), Stand 11.05.2018, gem. StMuV Zeichen 57d-U4449.3-2015/6-59

Parameter	Dimension	Analysenwert*	Zuordnungswerte				Zuordnung
			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
pH-Wert ¹⁾		7,7	6,5-9,0	6,5-9,0	6,0-12	5,5-12	Z 0
el. Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	38	500	500/2.000 ²⁾	1.000/2.500 ²⁾	1.500/3.000 ²⁾	Z 0
Chlorid	mg/l	2,5	250	250	250	250	Z 0
Sulfat	mg/l	1,2	250	250	250/300 ²⁾	250/600 ²⁾	Z 0
Cyanid, gesamt	µg/l	< 5,0	10	10	50	100 ³⁾	Z 0
Phenolindex ⁴⁾	µg/l	< 10	10	10	50	100	Z 0
Arsen	µg/l	< 5,0	10	10	40	60	Z 0
Blei	µg/l	< 3,0	20	25	100	200	Z 0
Cadmium	µg/l	< 0,5	2,0	2,0	5,0	10	Z 0
Chrom, gesamt	µg/l	< 3,0	15	30/50 ^{2) 5)}	75	150	Z 0
Kupfer	µg/l	< 3,0	50	50	150	300	Z 0
Nickel	µg/l	< 3,0	40	50	150	200	Z 0
Quecksilber ⁶⁾	µg/l	< 0,20	0,20	0,20/0,50 ²⁾	1,0	2,0	Z 0
Zink	µg/l	< 5,0	100	100	300	600	Z 0

1) Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert oder die Überschreitung der el. Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt (vgl. Abschnitt A-5) ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Für die genannten Parameter dürfen die erhöhten Werte auch gleichzeitig bei allen dieser Parameter auftreten. Die höheren Werte beziehen sich ausschließlich auf den erlaubten Bauschuttanteil und haben keine Gültigkeit für den mitverfüllten Boden. Bei Untersuchung von Bodenaushub- und Bauschuttgemenge im Rahmen der Fremdüberwachung gelten die für die erlaubte Verfüllung zulässigen höheren Werte.

3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l

4) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

5) Bei Überschreitung des Z 1.1 - Wertes für Chrom (ges.) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr (VI) - Gehalt darf für eine Z 1.1 - Einstufung 8 µg/l nicht überschreiten. Diese Regel gilt bis zu einem maximalen Chrom (ges.) - Wert von 50 µg/l. Überschreitet das Material den Cr (VI) - Wert von 8 µg/l, ist das Material als Z 1.2 einzustufen. Für Material der Klasse Z 1.2 und Z 2 ist eine Bewertung des Cr (VI) - Eluatwertes nicht vorgesehen und nicht einstufigsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (ges.).

6) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Anlage 3, Tabelle 2)

Parameter	Dimension	Analysenwert*	Zuordnungswerte						Zuordnung
			Z 0 ^{1) 2)}			Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
			Sand	Lehm / Schluff	Ton				
EOX	mg/kg	< 0,5	1	1	1	3	10	15	Z 0
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	< 10	100	100	100	300	500	1000	Z 0
ΣPAK n. EPA	mg/kg	-/-	3 ³⁾	3 ³⁾	3 ³⁾	5 ³⁾	15 ⁴⁾	20 ⁴⁾	(Z 0)
Benzo-[a]-Pyren	mg/kg	< 0,02	0,3	0,3	0,3	0,3	1,0	1,0	Z 0
ΣPCB (Kongenerenach DIN 51527)	mg/kg	-/-	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1	(Z 0)
Arsen	mg/kg	48	20	20	20	30	50	150	Z 1.2
Blei	mg/kg	19	40	70 ⁵⁾	100 ⁵⁾	140	300	1000	Z 0
Cadmium	mg/kg	< 0,3	0,4	1 ⁵⁾	1,5 ⁵⁾	2	3	10	Z 0
Chrom (ges.)	mg/kg	31	30	60	100	120	200	600	Z 0
Kupfer	mg/kg	47	20	40	60	80	200	600	Z 1.1
Nickel	mg/kg	28	15	50 ⁵⁾	70 ⁵⁾	100	200	600	Z 0
Quecksilber	mg/kg	0,4	0,1	0,5	1	1	3	10	Z 0
Zink	mg/kg	59	60	150 ⁵⁾	200 ⁵⁾	300	500	1500	Z 0
Cyanide (ges.)	mg/kg	0,28	1	1	1	10	30	100	Z 0

n.n. = nicht nachgewiesen

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

fett/rot = ranghöchste Zuordnung

1) Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z.B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm/Schluff.

2) Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z-0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff

3) Einzelwert für Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 0,3

4) Einzelwerte Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 1,0

5) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie

* Die o.g. Analysenwerte sind zwecks Vergleichbarkeit bezüglich der Einheit und Stellenanzahl gemäß Nummer 4.5.1 der DIN 1333 (Ausgabe Februar 1992) auf die durch den Zuordnungswert vorgegebene letzte signifikante Stelle gerundet. Dies führt ggf. zu einer vom Prüfbericht abweichenden Darstellung der Analysenwerte.

(Z0) = Zuordnung von Σ Parametern mit dem Analysenwert "-/-" zu Z 0 nach Substitution von "-/-" durch den numerischen Wert 0. Es wird darauf hingewiesen, dass die Wahl anderer Substitutionsverfahren gutachterlich zu erwägen ist und zu abweichenden Zuordnungen führen kann.

Hinweis:

Klassifizierung / Zuordnungen erfolgen ausschließlich informativ und sind nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Sie ersetzen keine Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen. Aus diesem Grund erfolgt keine Gesamteinstufung des untersuchten Materials. Für die erfolgte Klassifizierung / Zuordnung übernehmen wir keine Haftung.



WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

IMH
Ingenieurgesellschaft für
Bauwesen und Geotechnik mbH
Simon Hartl
Deggendorfer Straße 40
94491 HengersbergGeschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder
@wessling.de

Prüfbericht

Neubau vier Wohngebäude, Nandlstadt

Prüfbericht Nr.	CMU20-000650-1	Auftrag Nr.	CMU-00127-20	Datum	21.01.2020
Probe Nr.	20-007348-01				
Eingangsdatum	16.01.2020				
Bezeichnung	MP 1 (BS2-D1, BS2-D2, BS2-D3, BS3-D1, BS3-D2)				
Probenart	Boden				
Probenahme	13.01.2020				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x5l Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	16.01.2020				
Untersuchungsende	21.01.2020				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	20-007348-01			
Bezeichnung	MP 1 (BS2-D1, BS2-D2, BS2-D3, BS3-D1, BS3-D2)			
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	900	
Frischmasse der Messprobe	g	OS	115,0	
Königswasser-Extrakt		TS <2	17.01.2020	
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	80	
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	20	
Feuchtegehalt	%	TS	24,3	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	20-007348-01			
Bezeichnung	MP 1 (BS2-D1, BS2-D2, BS2-D3, BS3-D1, BS3-D2)			
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	81,4	
Glühverlust (550°C)	Gew%	TS	3,94	



Prüfbericht Nr.	CMU20-000650-1	Auftrag Nr.	CMU-00127-20	Datum	21.01.2020
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Summenparameter

Probe Nr.	20-007348-01		
Bezeichnung	MP 1 (BS2-D1, BS2-D2, BS2-D3, BS3-D1, BS3-D2)		
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS <2	0,28
EOX	mg/kg	TS <2	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<10
TOC	Gew%	TS	0,89

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	20-007348-01		
Bezeichnung	MP 1 (BS2-D1, BS2-D2, BS2-D3, BS3-D1, BS3-D2)		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS <2	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS <2	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS <2	-/-

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	20-007348-01		
Bezeichnung	MP 1 (BS2-D1, BS2-D2, BS2-D3, BS3-D1, BS3-D2)		
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	48
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	19
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	<0,3
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	31
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	47
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	28
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	59
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	0,4

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	20-007348-01		
Bezeichnung	MP 1 (BS2-D1, BS2-D2, BS2-D3, BS3-D1, BS3-D2)		
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



Prüfbericht Nr.	CMU20-000650-1	Auftrag Nr.	CMU-00127-20	Datum	21.01.2020
Probe Nr.				20-007348-01	
Fluoren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Phenanthren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Pyren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Chrysen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	<0,02		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	-/-		
Summe PAK nach EPA ohne Naphthaline	mg/kg	TS <2	-/-		
Summe Naphthaline	mg/kg	TS <2	-/-		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	20-007348-01						
Bezeichnung	MP 1 (BS2-D1, BS2-D2, BS2-D3, BS3-D1, BS3-D2)						
pH-Wert		W/E	7,7				
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	38,0				

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	20-007348-01						
Bezeichnung	MP 1 (BS2-D1, BS2-D2, BS2-D3, BS3-D1, BS3-D2)						
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	2,5				
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005				
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	1,2				

Elemente

Probe Nr.	20-007348-01						
Bezeichnung	MP 1 (BS2-D1, BS2-D2, BS2-D3, BS3-D1, BS3-D2)						
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				



Prüfbericht Nr.	CMU20-000650-1	Auftrag Nr.	CMU-00127-20	Datum	21.01.2020
Probe Nr.				20-007348-01	
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<5,0		
Summenparameter					
Probe Nr.				20-007348-01	
Bezeichnung				MP 1 (BS2-D1, BS2-D2, BS2-D3, BS3-D1, BS3-D2)	
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01		



Prüfbericht Nr.	CMU20-000650-1	Auftrag Nr.	CMU-00127-20	Datum	21.01.2020
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Siebung von Feststoffen
Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
Feuchtegehalt
pH-Wert im Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
Cyanide gesamt
Phenol-Index in Wasser/Eluat
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Polychlorierte Biphenyle (PCB)
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
Metalle/Elemente in Feststoff
Quecksilber (AAS) in Feststoff
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)
Glühverlust von Abfall
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) in Abfall

OS
OS <2
TS
TS <2
W/E

DIN 19747 (2009-07)^A
DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A
DIN EN ISO 10523 (2012-04)^A
DIN EN 27888 (1993-11)^A
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)^A
DIN EN ISO 14402 (1999-12)^A
DIN EN ISO 11885 (2009-09)^A
DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A
DIN 38414 S17 (2017-01)^A
DIN EN ISO 16703 (2011-09)^A
LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04)^A
DIN ISO 10382 (2003-05)^A
DIN EN 13657 (2003-01)^A
DIN EN ISO 11885 (2009-09)^A
DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A
DIN ISO 17380 (2013-10)^A
DIN EN 15169 (2007-05)^A
DIN EN 13137 (2001-12)^A

Originalsubstanz
Originalsubstanz der Teilfraktion <2 mm
Trockensubstanz
Trockensubstanz der Teilfraktion <2mm
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik Walldorf

Thorsten Schröder
Dipl.-Ing. Umweltsicherung
Sachverständiger Umwelt

Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß

Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen [LVGBT]

(Stand 09.12.2005)

Anhang zum Prüfbericht: **CMU20-000651-1**

Proben-Nr.: **20-007348-02**

Probenbezeichnung: **MP 2 (BS4-D1, BS4-D2, BS4-D3, BS5-D1, BS5-D2, BS5-D3)**

Bodenart gemäß Probenahmeprotokoll bzw. Kundenangabe: **k.A.**

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Anlage 2, Tabelle 1), Stand 11.05.2018, gem. StMuV Zeichen 57d-U4449.3-2015/6-59

Parameter	Dimension	Analysenwert*	Zuordnungswerte				Zuordnung
			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
pH-Wert ¹⁾		7,1	6,5-9,0	6,5-9,0	6,0-12	5,5-12	Z 0
el. Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	18	500	500/2.000 ²⁾	1.000/2.500 ²⁾	1.500/3.000 ²⁾	Z 0
Chlorid	mg/l	< 1,0	250	250	250	250	Z 0
Sulfat	mg/l	1,7	250	250	250/300 ²⁾	250/600 ²⁾	Z 0
Cyanid, gesamt	µg/l	< 5,0	10	10	50	100 ³⁾	Z 0
Phenolindex ⁴⁾	µg/l	< 10	10	10	50	100	Z 0
Arsen	µg/l	< 5,0	10	10	40	60	Z 0
Blei	µg/l	< 3,0	20	25	100	200	Z 0
Cadmium	µg/l	< 0,5	2,0	2,0	5,0	10	Z 0
Chrom, gesamt	µg/l	< 3,0	15	30/50 ^{2) 5)}	75	150	Z 0
Kupfer	µg/l	< 3,0	50	50	150	300	Z 0
Nickel	µg/l	< 3,0	40	50	150	200	Z 0
Quecksilber ⁶⁾	µg/l	< 0,20	0,20	0,20/0,50 ²⁾	1,0	2,0	Z 0
Zink	µg/l	< 5,0	100	100	300	600	Z 0

1) Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert oder die Überschreitung der el. Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt (vgl. Abschnitt A-5) ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Für die genannten Parameter dürfen die erhöhten Werte auch gleichzeitig bei allen dieser Parameter auftreten. Die höheren Werte beziehen sich ausschließlich auf den erlaubten Bauschuttanteil und haben keine Gültigkeit für den mitverfüllten Boden. Bei Untersuchung von Bodenaushub- und Bauschuttgemenge im Rahmen der Fremdüberwachung gelten die für die erlaubte Verfüllung zulässigen höheren Werte.

3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l

4) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

5) Bei Überschreitung des Z 1.1 - Wertes für Chrom (ges.) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr (VI) - Gehalt darf für eine Z 1.1 - Einstufung 8 µg/l nicht überschreiten. Diese Regel gilt bis zu einem maximalen Chrom (ges.) - Wert von 50 µg/l. Überschreitet das Material den Cr (VI) - Wert von 8 µg/l, ist das Material als Z 1.2 einzustufen. Für Material der Klasse Z 1.2 und Z 2 ist eine Bewertung des Cr (VI) - Eluatwertes nicht vorgesehen und nicht einstuftungsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (ges.).

6) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Anlage 3, Tabelle 2)

Parameter	Dimension	Analysenwert*	Zuordnungswerte						Zuordnung
			Z 0 ^{1) 2)}			Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
			Sand	Lehm / Schluff	Ton				
EOX	mg/kg	< 0,5	1	1	1	3	10	15	Z 0
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	< 10	100	100	100	300	500	1000	Z 0
ΣPAK n. EPA	mg/kg	-/-	3 ³⁾	3 ³⁾	3 ³⁾	5 ³⁾	15 ⁴⁾	20 ⁴⁾	(Z 0)
Benzo-[a]-Pyren	mg/kg	< 0,02	0,3	0,3	0,3	0,3	1,0	1,0	Z 0
ΣPCB (Kongenerenach DIN 51527)	mg/kg	-/-	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1	(Z 0)
Arsen	mg/kg	8,7	20	20	20	30	50	150	Z 0
Blei	mg/kg	14	40	70 ⁵⁾	100 ⁵⁾	140	300	1000	Z 0
Cadmium	mg/kg	< 0,3	0,4	1 ⁵⁾	1,5 ⁵⁾	2	3	10	Z 0
Chrom (ges.)	mg/kg	25	30	60	100	120	200	600	Z 0
Kupfer	mg/kg	17	20	40	60	80	200	600	Z 0
Nickel	mg/kg	26	15	50 ⁵⁾	70 ⁵⁾	100	200	600	Z 0
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,1	0,5	1	1	3	10	Z 0
Zink	mg/kg	51	60	150 ⁵⁾	200 ⁵⁾	300	500	1500	Z 0
Cyanide (ges.)	mg/kg	< 0,1	1	1	1	10	30	100	Z 0

n.n. = nicht nachgewiesen

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

fett/rot = ranghöchste Zuordnung

1) Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z.B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm/Schluff.

2) Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z-0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff

3) Einzelwert für Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 0,3

4) Einzelwerte Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 1,0

5) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie

* Die o.g. Analysenwerte sind zwecks Vergleichbarkeit bezüglich der Einheit und Stellenanzahl gemäß Nummer 4.5.1 der DIN 1333 (Ausgabe Februar 1992) auf die durch den Zuordnungswert vorgegebene letzte signifikante Stelle gerundet. Dies führt ggf. zu einer vom Prüfbericht abweichenden Darstellung der Analysenwerte.

(Z0) = Zuordnung von Σ Parametern mit dem Analysenwert "-/-" zu Z 0 nach Substitution von "-/-" durch den numerischen Wert 0. Es wird darauf hingewiesen, dass die Wahl anderer Substitutionsverfahren gutachterlich zu erwägen ist und zu abweichenden Zuordnungen führen kann.

Hinweis:

Klassifizierung / Zuordnungen erfolgen ausschließlich informativ und sind nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Sie ersetzen keine Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen. Aus diesem Grund erfolgt keine Gesamteinstufung des untersuchten Materials. Für die erfolgte Klassifizierung / Zuordnung übernehmen wir keine Haftung.



WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

IMH
Ingenieurgesellschaft für
Bauwesen und Geotechnik mbH
Simon Hartl
Deggendorfer Straße 40
94491 HengersbergGeschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder
@wessling.de

Prüfbericht

Neubau vier Wohngebäude, Nandlstadt

Prüfbericht Nr.	CMU20-000651-1	Auftrag Nr.	CMU-00127-20	Datum	21.01.2020
Probe Nr.	20-007348-02				
Eingangsdatum	16.01.2020				
Bezeichnung	MP 2 (BS4-D1, BS4-D2, BS4-D3, BS5-D1, BS5-D2, BS5-D3)				
Probenart	Boden				
Probenahme	13.01.2020				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x5l Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	16.01.2020				
Untersuchungsende	21.01.2020				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	20-007348-02			
Bezeichnung	MP 2 (BS4-D1, BS4-D2, BS4-D3, BS5-D1, BS5-D2, BS5-D3)			
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	900	
Frischmasse der Messprobe	g	OS	114,0	
Königswasser-Extrakt		TS <2	17.01.2020	
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	93	
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	7	
Feuchtegehalt	%	TS	24,0	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	20-007348-02			
Bezeichnung	MP 2 (BS4-D1, BS4-D2, BS4-D3, BS5-D1, BS5-D2, BS5-D3)			
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	81,8	
Glühverlust (550°C)	Gew%	TS	3,65	



Prüfbericht Nr.	CMU20-000651-1	Auftrag Nr.	CMU-00127-20	Datum	21.01.2020
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Summenparameter

Probe Nr.	20-007348-02		
Bezeichnung	MP 2 (BS4-D1, BS4-D2, BS4-D3, BS5-D1, BS5-D2, BS5-D3)		
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS <2	<0,1
EOX	mg/kg	TS <2	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<10
TOC	Gew%	TS	0,36

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	20-007348-02		
Bezeichnung	MP 2 (BS4-D1, BS4-D2, BS4-D3, BS5-D1, BS5-D2, BS5-D3)		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS <2	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS <2	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS <2	-/-

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	20-007348-02		
Bezeichnung	MP 2 (BS4-D1, BS4-D2, BS4-D3, BS5-D1, BS5-D2, BS5-D3)		
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	8,7
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	14
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	<0,3
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	25
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	17
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	26
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	51
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	<0,1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	20-007348-02		
Bezeichnung	MP 2 (BS4-D1, BS4-D2, BS4-D3, BS5-D1, BS5-D2, BS5-D3)		
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



Prüfbericht Nr.	CMU20-000651-1	Auftrag Nr.	CMU-00127-20	Datum	21.01.2020
Probe Nr.	20-007348-02				
Fluoren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Phenanthren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Pyren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Chrysen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	<0,02		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	-/-		
Summe PAK nach EPA ohne Naphthaline	mg/kg	TS <2	-/-		
Summe Naphthaline	mg/kg	TS <2	-/-		

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	20-007348-02				
Bezeichnung	MP 2 (BS4-D1, BS4-D2, BS4-D3, BS5-D1, BS5-D2, BS5-D3)				
pH-Wert		W/E	7,1		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	18,0		

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	20-007348-02				
Bezeichnung	MP 2 (BS4-D1, BS4-D2, BS4-D3, BS5-D1, BS5-D2, BS5-D3)				
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1,0		
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005		
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	1,7		

Elemente

Probe Nr.	20-007348-02				
Bezeichnung	MP 2 (BS4-D1, BS4-D2, BS4-D3, BS5-D1, BS5-D2, BS5-D3)				
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		



Prüfbericht Nr.	CMU20-000651-1	Auftrag Nr.	CMU-00127-20	Datum	21.01.2020
Probe Nr.				20-007348-02	
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<5,0		
Summenparameter					
Probe Nr.				20-007348-02	
Bezeichnung				MP 2 (BS4-D1, BS4-D2, BS4-D3, BS5-D1, BS5-D2, BS5-D3)	
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01		



Prüfbericht Nr.	CMU20-000651-1	Auftrag Nr.	CMU-00127-20	Datum	21.01.2020
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Siebung von Feststoffen
Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
Feuchtegehalt
pH-Wert im Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
Cyanide gesamt
Phenol-Index in Wasser/Eluat
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Polychlorierte Biphenyle (PCB)
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
Metalle/Elemente in Feststoff
Quecksilber (AAS) in Feststoff
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)
Glühverlust von Abfall
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) in Abfall

OS
OS <2
TS
TS <2
W/E

DIN 19747 (2009-07)^A
DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A
DIN EN ISO 10523 (2012-04)^A
DIN EN 27888 (1993-11)^A
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)^A
DIN EN ISO 14402 (1999-12)^A
DIN EN ISO 11885 (2009-09)^A
DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A
DIN 38414 S17 (2017-01)^A
DIN EN ISO 16703 (2011-09)^A
LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04)^A
DIN ISO 10382 (2003-05)^A
DIN EN 13657 (2003-01)^A
DIN EN ISO 11885 (2009-09)^A
DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A
DIN ISO 17380 (2013-10)^A
DIN EN 15169 (2007-05)^A
DIN EN 13137 (2001-12)^A

Originalsubstanz
Originalsubstanz der Teilfraktion <2 mm
Trockensubstanz
Trockensubstanz der Teilfraktion <2mm
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik Walldorf

Thorsten Schröder
Dipl.-Ing. Umweltsicherung
Sachverständiger Umwelt

Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß

Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen [LVGBT]

(Stand 09.12.2005)

Anhang zum Prüfbericht: **CMU20-000652-1**

Proben-Nr.: **20-007348-03**

Probenbezeichnung: **MP 3 (BS3-D1, BS6-D1, BS8-D1)**

Bodenart gemäß Probenahmeprotokoll bzw. Kundenangabe: **k.A.**

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Anlage 2, Tabelle 1), Stand 11.05.2018, gem. StMuV Zeichen 57d-U4449.3-2015/6-59

Parameter	Dimension	Analysenwert*	Zuordnungswerte				Zuordnung
			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
pH-Wert ¹⁾		7,4	6,5-9,0	6,5-9,0	6,0-12	5,5-12	Z 0
el. Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	19	500	500/2.000 ²⁾	1.000/2.500 ²⁾	1.500/3.000 ²⁾	Z 0
Chlorid	mg/l	< 1,0	250	250	250	250	Z 0
Sulfat	mg/l	1,1	250	250	250/300 ²⁾	250/600 ²⁾	Z 0
Cyanid, gesamt	µg/l	< 5,0	10	10	50	100 ³⁾	Z 0
Phenolindex ⁴⁾	µg/l	< 10	10	10	50	100	Z 0
Arsen	µg/l	< 5,0	10	10	40	60	Z 0
Blei	µg/l	< 3,0	20	25	100	200	Z 0
Cadmium	µg/l	< 0,5	2,0	2,0	5,0	10	Z 0
Chrom, gesamt	µg/l	< 3,0	15	30/50 ^{2) 5)}	75	150	Z 0
Kupfer	µg/l	< 3,0	50	50	150	300	Z 0
Nickel	µg/l	< 3,0	40	50	150	200	Z 0
Quecksilber ⁶⁾	µg/l	< 0,20	0,20	0,20/0,50 ²⁾	1,0	2,0	Z 0
Zink	µg/l	< 5,0	100	100	300	600	Z 0

1) Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert oder die Überschreitung der el. Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt (vgl. Abschnitt A-5) ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Für die genannten Parameter dürfen die erhöhten Werte auch gleichzeitig bei allen dieser Parameter auftreten. Die höheren Werte beziehen sich ausschließlich auf den erlaubten Bauschuttanteil und haben keine Gültigkeit für den mitverfüllten Boden. Bei Untersuchung von Bodenaushub- und Bauschuttgemenge im Rahmen der Fremdüberwachung gelten die für die erlaubte Verfüllung zulässigen höheren Werte.

3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l

4) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

5) Bei Überschreitung des Z 1.1 - Wertes für Chrom (ges.) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr (VI) - Gehalt darf für eine Z 1.1 - Einstufung 8 µg/l nicht überschreiten. Diese Regel gilt bis zu einem maximalen Chrom (ges.) - Wert von 50 µg/l. Überschreitet das Material den Cr (VI) - Wert von 8 µg/l, ist das Material als Z 1.2 einzustufen. Für Material der Klasse Z 1.2 und Z 2 ist eine Bewertung des Cr (VI) - Eluatwertes nicht vorgesehen und nicht einstufigsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (ges.).

6) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Anlage 3, Tabelle 2)

Parameter	Dimension	Analysenwert*	Zuordnungswerte						Zuordnung
			Z 0 ^{1) 2)}			Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
			Sand	Lehm / Schluff	Ton				
EOX	mg/kg	< 0,5	1	1	1	3	10	15	Z 0
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	< 10	100	100	100	300	500	1000	Z 0
ΣPAK n. EPA	mg/kg	-/-	3 ³⁾	3 ³⁾	3 ³⁾	5 ³⁾	15 ⁴⁾	20 ⁴⁾	(Z 0)
Benzo-[a]-Pyren	mg/kg	< 0,02	0,3	0,3	0,3	0,3	1,0	1,0	Z 0
ΣPCB (Kongenerenach DIN 51527)	mg/kg	-/-	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1	(Z 0)
Arsen	mg/kg	7,6	20	20	20	30	50	150	Z 0
Blei	mg/kg	13	40	70 ⁵⁾	100 ⁵⁾	140	300	1000	Z 0
Cadmium	mg/kg	< 0,3	0,4	1 ⁵⁾	1,5 ⁵⁾	2	3	10	Z 0
Chrom (ges.)	mg/kg	16	30	60	100	120	200	600	Z 0
Kupfer	mg/kg	11	20	40	60	80	200	600	Z 0
Nickel	mg/kg	15	15	50 ⁵⁾	70 ⁵⁾	100	200	600	Z 0
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,1	0,5	1	1	3	10	Z 0
Zink	mg/kg	36	60	150 ⁵⁾	200 ⁵⁾	300	500	1500	Z 0
Cyanide (ges.)	mg/kg	< 0,1	1	1	1	10	30	100	Z 0

n.n. = nicht nachgewiesen

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

fett/rot = ranghöchste Zuordnung

1) Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z.B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm und Schluff.

2) Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z-0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff

3) Einzelwert für Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 0,3

4) Einzelwerte Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 1,0

5) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie

* Die o.g. Analysenwerte sind zwecks Vergleichbarkeit bezüglich der Einheit und Stellenanzahl gemäß Nummer 4.5.1 der DIN 1333 (Ausgabe Februar 1992) auf die durch den Zuordnungswert vorgegebene letzte signifikante Stelle gerundet. Dies führt ggf. zu einer vom Prüfbericht abweichenden Darstellung der Analysenwerte.

(Z0) = Zuordnung von Σ Parametern mit dem Analysenwert "-/-" zu Z 0 nach Substitution von "-/-" durch den numerischen Wert 0. Es wird darauf hingewiesen, dass die Wahl anderer Substitutionsverfahren gutachterlich zu erwägen ist und zu abweichenden Zuordnungen führen kann.

Hinweis:

Klassifizierung / Zuordnungen erfolgen ausschließlich informativ und sind nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Sie ersetzen keine Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen. Aus diesem Grund erfolgt keine Gesamteinstufung des untersuchten Materials. Für die erfolgte Klassifizierung / Zuordnung übernehmen wir keine Haftung.



WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

IMH
Ingenieurgesellschaft für
Bauwesen und Geotechnik mbH
Simon Hartl
Deggendorfer Straße 40
94491 HengersbergGeschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder
@wessling.de

Prüfbericht

Neubau vier Wohngebäude, Nandlstadt

Prüfbericht Nr.	CMU20-000652-1	Auftrag Nr.	CMU-00127-20	Datum	21.01.2020
Probe Nr.	20-007348-03				
Eingangsdatum	16.01.2020				
Bezeichnung	MP 3 (BS3-D1, BS6-D1, BS8-D1)				
Probenart	Auffüllung				
Probenahme	13.01.2020				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x5l Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	16.01.2020				
Untersuchungsende	21.01.2020				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	20-007348-03		
Bezeichnung	MP 3 (BS3-D1, BS6-D1, BS8-D1)		
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	900
Frischmasse der Messprobe	g	OS	105,0
Königswasser-Extrakt		TS <2	17.01.2020
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	59
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	41
Feuchtegehalt	%	TS	15,4

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	20-007348-03		
Bezeichnung	MP 3 (BS3-D1, BS6-D1, BS8-D1)		
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	86,7



Prüfbericht Nr.	CMU20-000652-1	Auftrag Nr.	CMU-00127-20	Datum	21.01.2020
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Summenparameter

Probe Nr.	20-007348-03		
Bezeichnung	MP 3 (BS3-D1, BS6-D1, BS8-D1)		
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS <2	<0,1
EOX	mg/kg	TS <2	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<10

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	20-007348-03		
Bezeichnung	MP 3 (BS3-D1, BS6-D1, BS8-D1)		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS <2	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS <2	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS <2	-/-

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	20-007348-03		
Bezeichnung	MP 3 (BS3-D1, BS6-D1, BS8-D1)		
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	7,6
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	13
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	<0,3
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	16
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	11
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	15
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	36
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	<0,1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	20-007348-03		
Bezeichnung	MP 3 (BS3-D1, BS6-D1, BS8-D1)		
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	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02

Prüfbericht Nr.	CMU20-000652-1	Auftrag Nr.	CMU-00127-20	Datum	21.01.2020
Probe Nr.				20-007348-03	
Fluoranthen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Pyren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Chrysen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	<0,02		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	-/-		
Summe PAK nach EPA ohne Naphthaline	mg/kg	TS <2	-/-		
Summe Naphthaline	mg/kg	TS <2	-/-		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	20-007348-03			
Bezeichnung	MP 3 (BS3-D1, BS6-D1, BS8-D1)			
pH-Wert	W/E	7,4		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	19,0	

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	20-007348-03			
Bezeichnung	MP 3 (BS3-D1, BS6-D1, BS8-D1)			
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1,0	
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005	
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	1,1	

Elemente

Probe Nr.	20-007348-03			
Bezeichnung	MP 3 (BS3-D1, BS6-D1, BS8-D1)			
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	<5,0	



Prüfbericht Nr.	CMU20-000652-1	Auftrag Nr.	CMU-00127-20	Datum	21.01.2020
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Summenparameter

Probe Nr.	20-007348-03		
Bezeichnung	MP 3 (BS3-D1, BS6-D1, BS8-D1)		
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01

**Abkürzungen und Methoden**

Siebung von Feststoffen
Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
Feuchtegehalt
pH-Wert im Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
Cyanide gesamt
Phenol-Index in Wasser/Eluat
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Polychlorierte Biphenyle (PCB)
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
Metalle/Elemente in Feststoff
Quecksilber (AAS) in Feststoff
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)

OS
OS <2
TS
TS <2
W/E

DIN 19747 (2009-07)^A
DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A
DIN EN ISO 10523 (2012-04)^A
DIN EN 27888 (1993-11)^A
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)^A
DIN EN ISO 14402 (1999-12)^A
DIN EN ISO 11885 (2009-09)^A
DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A
DIN 38414 S17 (2017-01)^A
DIN EN ISO 16703 (2011-09)^A
LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04)^A
DIN ISO 10382 (2003-05)^A
DIN EN 13657 (2003-01)^A
DIN EN ISO 11885 (2009-09)^A
DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A
DIN ISO 17380 (2013-10)^A

Originalsubstanz
Originalsubstanz der Teilfraktion <2 mm
Trockensubstanz
Trockensubstanz der Teilfraktion <2mm
Wasser/Eluat

ausführender Standort

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

Thorsten Schröder
Dipl.-Ing. Umweltsicherung
Sachverständiger Umwelt

Anlage 5





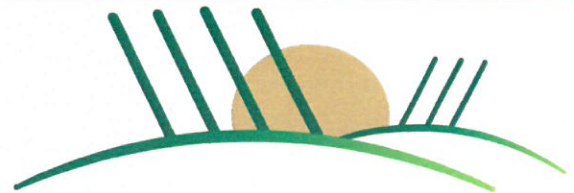


Huber & Bogner Wohnbau
GmbH & Co. KG
Waldbadstraße 8
85405 Nandlstadt

Anlage 1.4

**Erschließung Baugebiet
"Moosburger Straße"
Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis zur
Versickerung von Niederschlagswasser**

Dokumentation Erstellung Sickerschacht



HUBER & BOGNER

Wohnbau GmbH & Co. KG

Waldbadstraße 8a, 85405 Nandlstadt

Tel. 08756/913510 Fax 08756/913511

huber@huber-bogner-wohnbau.de

bogner@huber-bogner-wohnbau.de

Wasserwirtschaftsamt München

Heßstraße 128

80797 München

14.07.2021

Baugebiet Moosburger Straße in 85405 Nandlstadt

Ihre Stellungnahme zum Entwässerungskonzept vom 14.06.2021

AZ: 5-4622-FS 18-18556/2021

Sehr geehrte Damen und Herren,

sehr geehrter Herr Hinz,

in Ihrer Stellungnahme zum Entwässerungskonzept unseres Planer Herrn Dipl. Ing. (FH) Thomas Findl zweifeln Sie die Möglichkeit einer funktionierenden Versickerung des Niederschlagswasser an. Die Möglichkeit der Versickerung hatten wir ja bereits auf dem der Baustelle gegenüberliegenden Grundstück Flurnummer 257/3 vorgefunden. Hier kam bei der Erstellung eines Sickerschachtes nach etwa 6m Grubentiefe ein stark durchlässiger sandig – kiesiger Boden.

Aufgrund Ihrer Zweifel an einem homogenen Baugrund und Ihrer Bedenken, ob im gegenüberliegenden Baugebiet Moosburger Straße überhaupt ähnliche Verhältnisse angetroffen werden können, haben wir uns dazu entschlossen, den Schacht Nummer S6 aus dem Entwässerungskonzept vorab herstellen zu lassen und das Ergebnis durch Messung, Dokumentation und einen Sickertest eindeutig zu belegen.

Die Grabung erfolgte am 05.07.2021 durch die Firma Anton Rieger aus Nandlstadt. Wie erwartet betrug die Mächtigkeit des Oberbodens und des Lehmbodens etwa 5,00m. Ab dieser Tiefe konnten im Aushub bereits deutlich sandige Anteile festgestellt werden. Ab einer Tiefe von 6m erreichten wir einen rein kiesig – sandigen Boden. Herr Pichlmaier und Herr Fersch von der Marktgemeinde Nandlstadt waren übrigens bei der Grabung vor Ort und konnten sich selbst ein Bild vom sickerfähigen Aushubmaterial machen.

Die Firma Rieger hat im Anschluss den Schacht S6 mit Betonringen DN 200cm verrohrt. Zur Überprüfung der Wasseraufnahmefähigkeit wurde zusätzlich ein Sickertest durchgeführt. Dazu haben wir mit einem C – Schlauch vom Hydranten aus Wasser in den Schacht eingeleitet. Bei vollem Zulauf konnte der Schacht nicht höher als 0,70m aufgefüllt werden, das eingeleitete Wasser war nach 8 Minuten vollständig verschwunden.

Aufgrund der beiden ähnlichen Schachtverhältnisse auf unserem Grundstück Flurnummer 940/2 und dem Nachbargrundstück Flurnummer 257/3 ist nunmehr nachweislich davon auszugehen, dass eine Versickerungslösung mit Schächten ohne Probleme funktionieren wird.

In einem weiteren Punkt Ihrer Stellungnahme nehmen Sie Bezug auf eine eventuelle Bodenkontamination aus dem Baugrundgutachten. Es ist bekannt, dass auf dem Grundstück ehemalige Weiher verfüllt wurden. Im Bodengutachten werden kleine Verunreinigungen (Plastik, Schutt) bei einer Mischprobe erwähnt. Ob hier tatsächlich mit Kontaminationen zu rechnen ist, kann gegenwärtig nicht endgültig ausgeschlossen werden. Dieser Punkt wird natürlich im Zuge der Erschließung sensibel behandelt und wir werden das Erdreich auch beproben und gegebenenfalls fachgerecht entsorgen lassen. Jedoch handelt es sich bei den betroffenen oberen Bodenschichten keineswegs um die Tiefen in denen das Niederschlagswasser eingeleitet werden und versickern soll. Daher ist uns der hergestellte Bezug zu der Versickerung nicht schlüssig.

Sehr geehrter Herr Hinz, wir bitten Sie daher auf Grundlage der neuen Sondierungen und Versickerungsergebnisse um eine positive Überarbeitung Ihrer wasserrechtlichen Stellungnahme.

Mit freundlichen Grüßen

Georg Huber

Thomas Bogner

Anlagen:

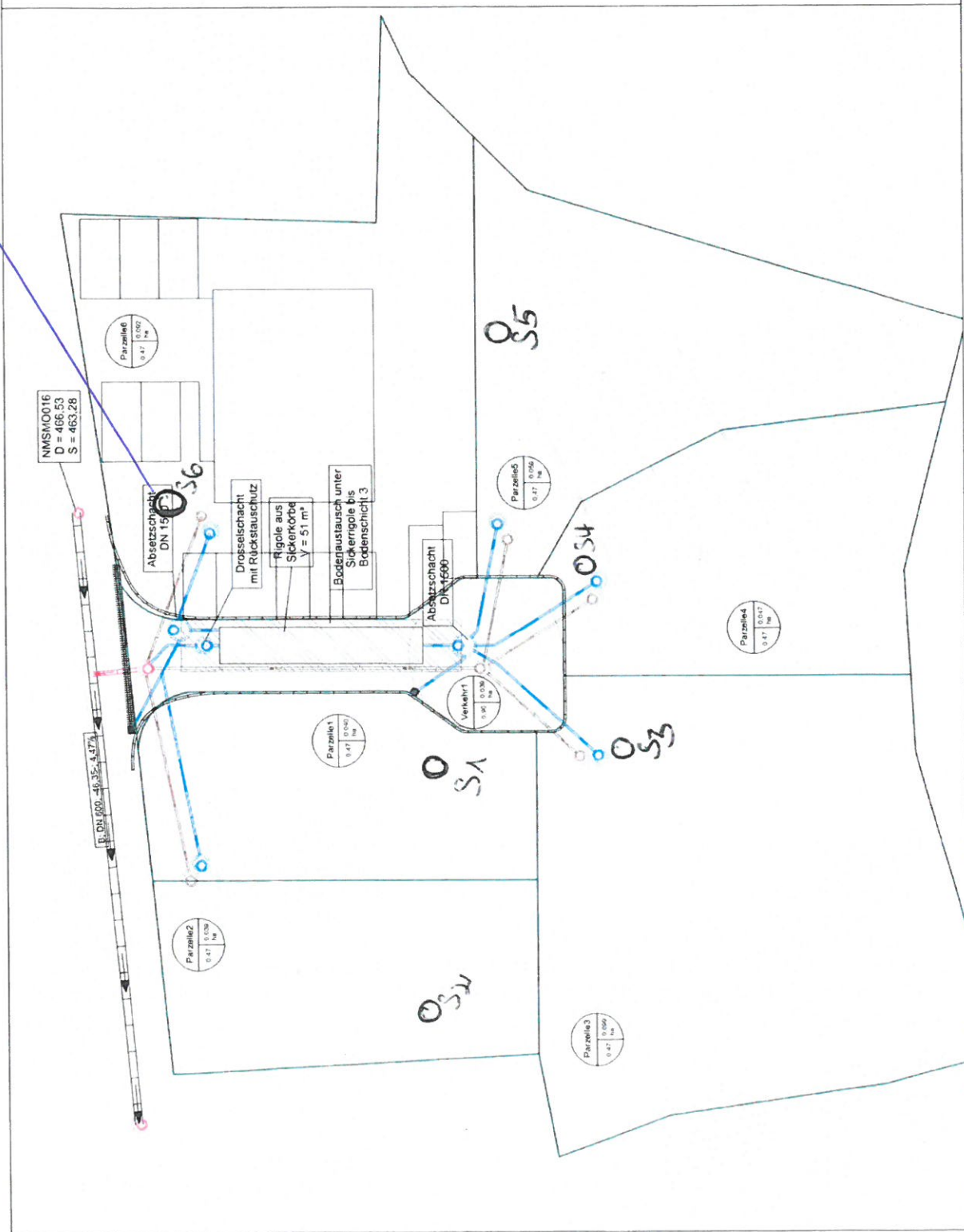
1 x Lageplan Schächte

1 x Bilddokumentation Herstellung Sickerschacht (6 Bilder)

1 x Protokoll Sickertest

ca. Lage Schacht
Flächennummer 254/3

Versuchsschacht
S6



Nr.	Art der Änderung
1	
2	
3	
4	
5	

Bauherr: Huber & Bagger Wohnbau GmbH & Co. KG
Waldhofstraße 8
85405 Nandlstadt
Tel: 08756/93512, Fax: 93511, Mail: mail@bauher-
r

Bauvorhaben:
Beb.-Plan "Moosburger Straße"
Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis
zur Versickerung von Niederschlagswasser

Entwurf/verfasser:
Thomas Fiedl-Dipl.-Ing. (FH)
Berater Ingenieur BAUWA
Gartenstraße 10
85405 Nandlstadt
Tel: 08756/93512, Fax: 93511, Mail: mail@bauher-
r

in Auftrag

Ausgrab am Ort 4m



Ausgrab bei 5m



Boden riesig / sandig ab 5m





Schmidt



Schacht a



Musterformblatt für Sickertest

Antragsteller: Huber & Bogner Wohnbau GmbH & Co. KGStraße, PLZ, Ort: Waldbadstr. 8a 85405 NandlstadtFlur-Nr.: 940/2 Gemarkung: BaumgartenLage der Schürfgrube im Grundstück (ggf. Handskizze): S6Abmessungen der Schürfgrube (Länge, Breite, Tiefe, Geländeoberkante): Ø 2,0m, 5,60mWurde Grundwasser erschlossen: ☒ nein, ☐ ja, Tiefe ab GOK _____ mKurze Beschreibung des aufgeschlossenen Bodens: ☐ Kies, grobkörnig; ☐ Kies, feinkörnig; ☐ Kies, sandig;☐ Kies, tonig; ☐ Sand, grobkörnig; ☒ Sand, feinkörnig; ☐ Sand, tonig; ☐ Ton, sandig; ☐ Ton;☒ eigene Beschreibung _____Wasserstand zu Beginn der Messung: 0,70 m

Absenkung nach		Wasser nachgefüllt
<u>8</u> 15 min	<u>70</u> cm	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
30 min	cm	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
45 min	cm	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
60 min	cm	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Durchschnittliche Absenkung	<u>70</u> cm / <u>8</u> min	
	<u>0,11</u> min/cm	

Beispiel: durchschnittl. Absenkung 9 cm nach 15 min: spez. Absenkzeit: $15 \text{ min} : 9 \text{ cm} = 1,67 \text{ min/cm}$ Schlussfolgerung (nach Abschn. 3 der Arbeitshilfe): _____
_____Sickertest veranlasst, überwacht und durchgeführt: Anton Rieger Baggerbetrieb GmbHOrt, Datum Nandlstadt, 5.07.2021

Unterschrift

Von: Simon Hartl <s.hartl@imh-baugeo.de>
Gesendet: Freitag, 16. Juli 2021 15:33
An: Baugeschäft Georg Huber GmbH
Betreff: Erschließung Baugebiet "Moosburger Straße", Nandlstadt - Versickerung

Sehr geehrter Herr Huber,

vielen Dank für Ihre Nachricht, die mitgeteilten Informationen sowie das gestrige Telefonat.

Ich nehme Bezug auf den Geotechnischen Bericht Nr. 20171007 vom 05.02.2020 zum Vorhaben Neubau von vier Wohngebäuden, Fl.-Nr. 940/2, 85405 Nandlstadt sowie auf Ihre Mail vom Donnerstag, 15.07.2021, hinsichtlich des geplanten Entwässerungskonzeptes, nachdem eine Versickerung des auf dem Grundstück anfallenden Niederschlagswassers geplant ist.

Gemäß den von Ihnen zur Verfügung gestellten Unterlagen wurde der Schacht S6 des Entwässerungskonzeptes vorab am 05.07.2021 hergestellt. Nach Ihren Angaben wurde hier bis ca. 5,00 m u. GOK Lehm Boden und ab ca. 6,00 m u. GOK kiesig/sandiger Boden aufgeschlossen. Das beschriebene Bodenprofil deckt sich augenscheinlich mit den Ergebnissen der Baugrunderkundung vom 13.01.2020 (vgl. hierzu Bodenschicht 2 – bindige Deckschicht und Bodenschicht 3 – Kiese).

Zur Ermittlung einer für die Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser relevanten Durchlässigkeit der in der Schachtsohle anstehenden Bodenschicht wurde ein Sickertest in dem am 05.07.2021 hergestellten Schacht S6 durchgeführt.

Gemäß dem zugehörigen Protokoll konnte bei vollem Zulauf der Schacht (DN 2,00 m) nicht höher als 0,70 m über Schachtsohle aufgefüllt werden, das eingeleitete Wasser versickerte gemäß den Angaben hierzu nach ca. 8 Minuten vollständig.

Aus geotechnischer Sicht ist nach derzeitigen Erkenntnissen und auf Grundlage der von Ihnen zur Verfügung gestellten Unterlagen und Ausführungen von einer ausreichenden Durchlässigkeit der in der Schachtsohle anstehenden Bodenschicht auszugehen. Unter diesen Voraussetzungen sehen wir eine Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser als ausführbar an.

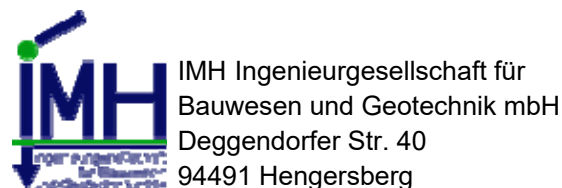
Die Versickerung ist vor Ausführung mit dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt hinsichtlich Zulässigkeit abzustimmen. Nach DWA-A 138 setzt eine Versickerung einen ausreichenden Abstand (mindestens 1 m) zum höchsten mittleren Grundwasserstand voraus.

Im Rahmen einer ergänzenden Baugrunduntersuchung können unsererseits zusätzliche Labormethoden und/oder Feldmethoden zur Ermittlung exakter Durchlässigkeitsbeiwerte durchgeführt werden, sollte dies gewünscht bzw. erforderlich sein.

Mit freundlichen Grüßen

Simon Hartl, Dipl.-Ing.

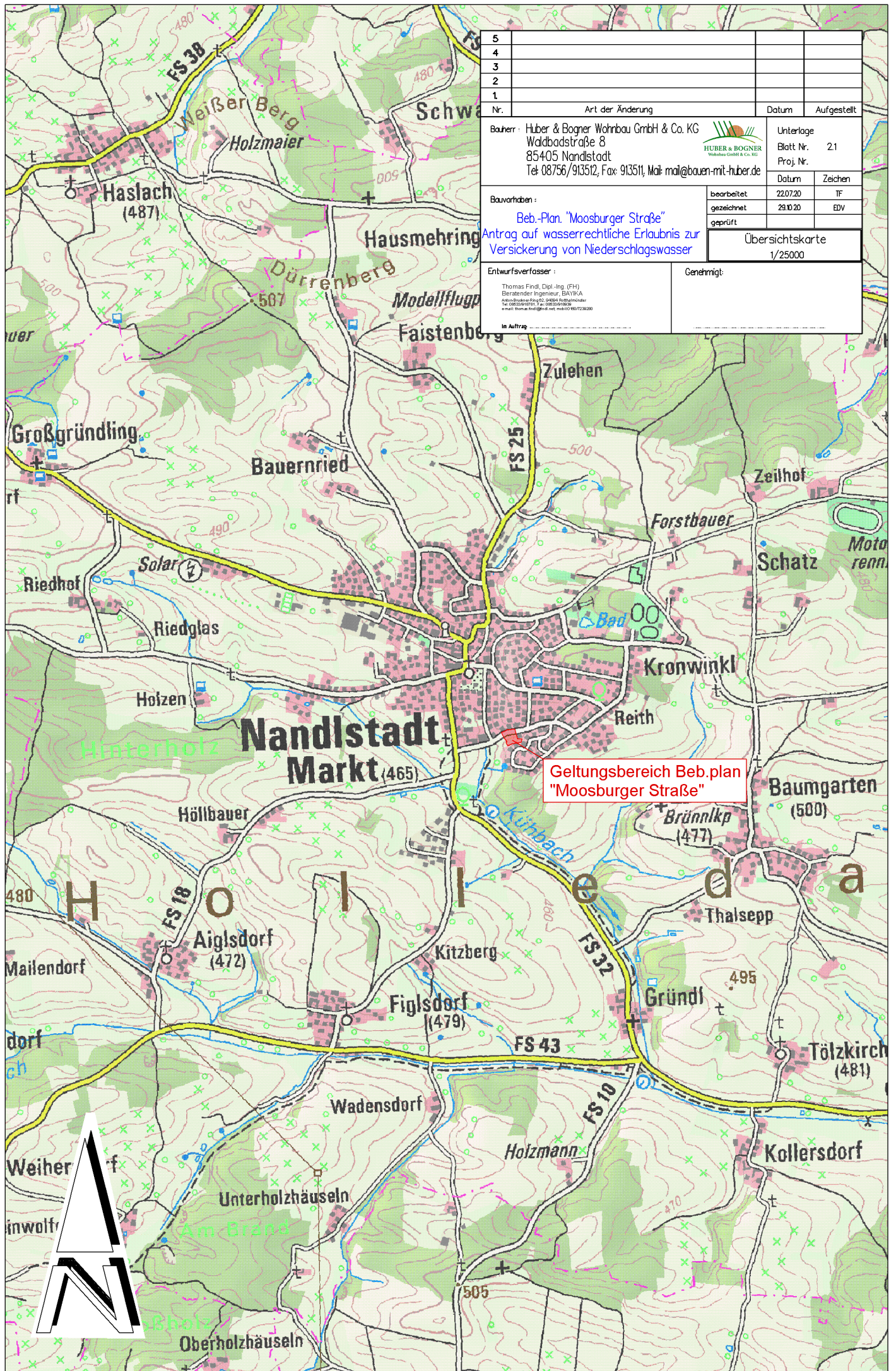
Tel.: (09901) 94905 – 185
Fax: (09901) 94905 – 22
Mobil: (0151) 11166412
E-Mail: s.hartl@imh-baugeo.de
www.imh-baugeo.de

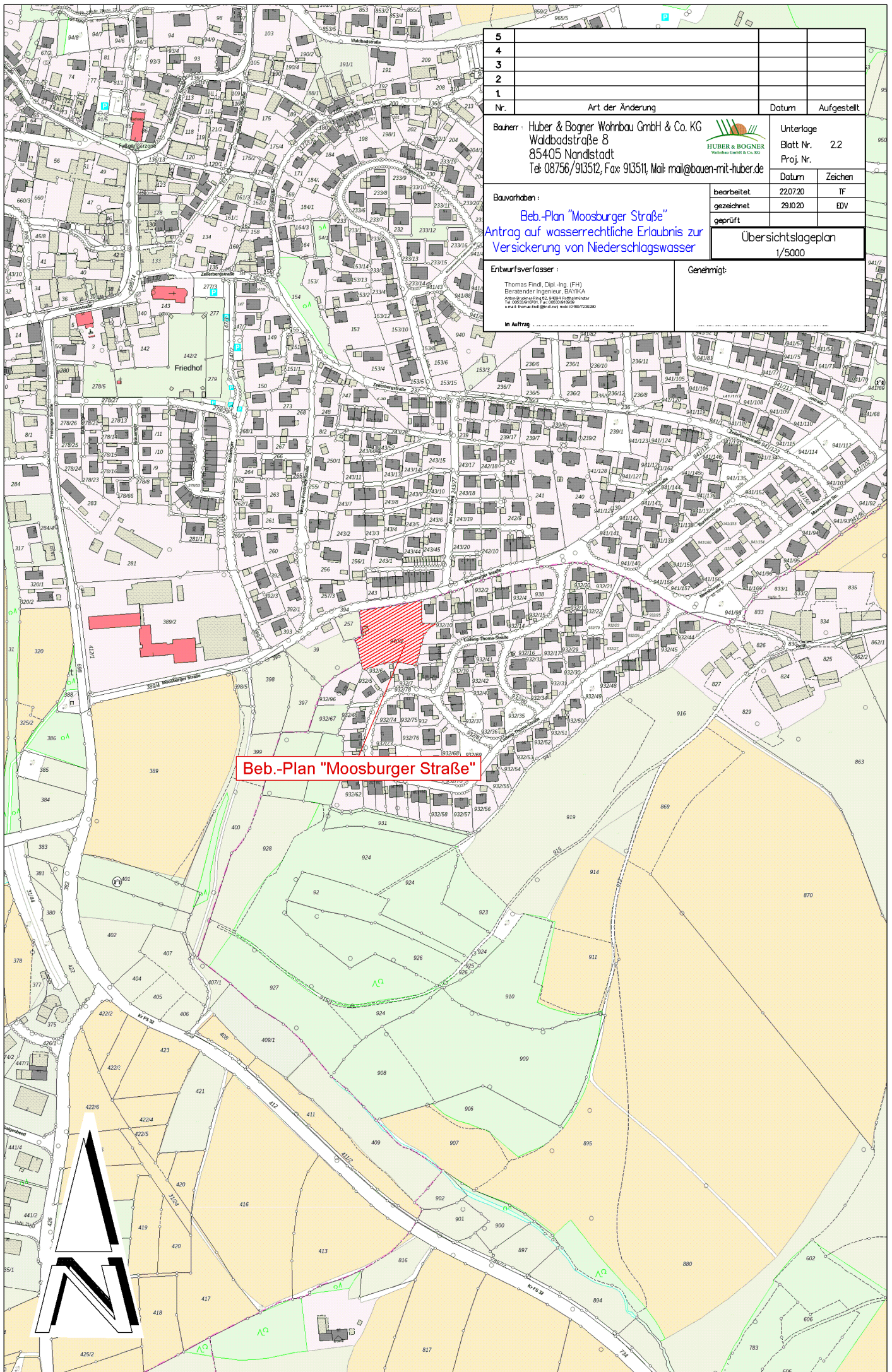


Registergericht Deggendorf HRB 2564
Geschäftsführer: Stefan Müller, Christian Hartl

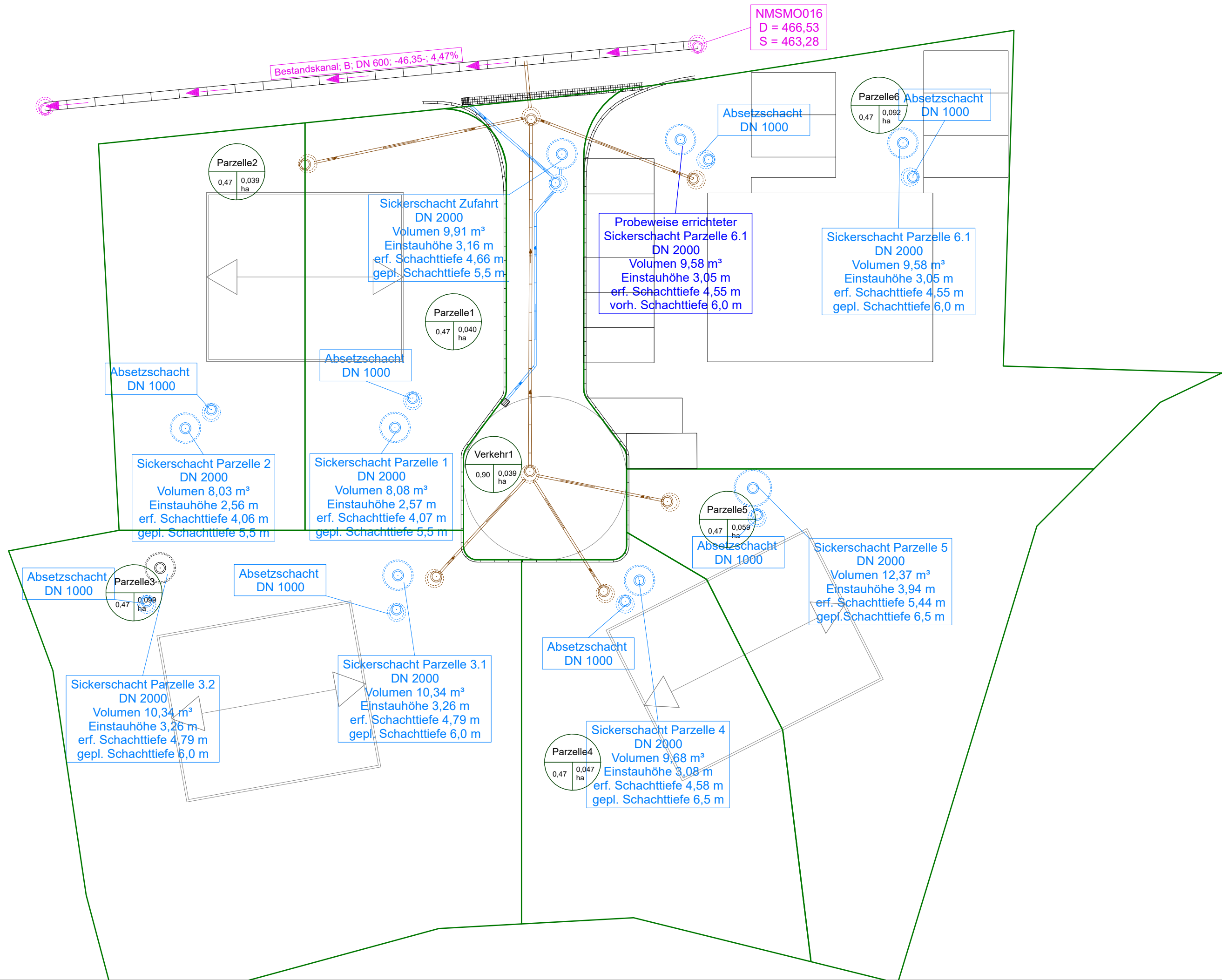
**Erschließung Baugebiet
"Moosburger Straße"
Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis zur
Versickerung von Niederschlagswasser**

Lagepläne






5			
4			
3			
2			
1			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Aufgestellt
Bauherr: Huber & Bogner Wohnbau GmbH & Co. KG Waldbadstraße 8 85405 Nandlstadt Tel: 08756/913512, Fax: 913511, Mail: mail@bauen-mit-huber.de		Unterlage Blatt Nr. 2.2 Proj. Nr. Datum Zeichen	
Bauvorhaben: Beb.-Plan "Moosburger Straße" Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis zur Versickerung von Niederschlagswasser		bearbeitet gezeichnet geprüft	22.07.20 29.10.20 TF EDV
Entwurfsverfasser: Thomas Findl, Dipl.-Ing. (FH) Beratender Ingenieur, BAYKA Alte Strubacher Straße 2, 85405 Nandlstadt Tel: 08756/913512, Fax: 08756/913511 e-mail: thomas.findl@net.ing.at		Genehmigt: Übersichtslageplan 1/5000	
Im Auftrag:			



5			
4			
3			
2			
1.			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Aufgestellt

Bauherr : Huber & Bogner Wohnbau GmbH & Co. KG Waldhofstraße 8 85405 Nandlstadt Tel: 08756/913512, Fax: 913511, Mail: mail@bauen-mit-huber.de			Unterlage	
			Blatt Nr.	2.3
			Proj. Nr.	
Bauvorhaben : Beb.-Plan "Moosburger Straße" Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis zur Versickerung von Niederschlagswasser			Datum	Zeichen
			22.07.20	Findl
			30.03.22	EDV
			Lageplan Entwässerung 1:250	

Entwurfsverfasser : Thomas Findl, Dipl.-Ing. (FH) Beratender Ingenieur, BAYIKA Anton-Bruckner-Ring 62, 94094 Rothalmünster Tel: 08653/918781, Fax: 08653/918939 e-mail: thomas.findl@findl.net, mobil 0160/7239280	Genehmigt:
Im Auftrag:

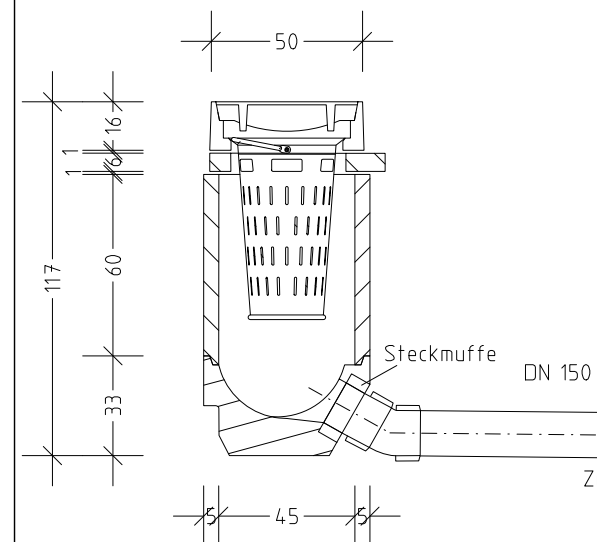
Huber & Bogner Wohnbau
GmbH & Co. KG
Waldbadstraße 8
85405 Nandlstadt

Anlage 3

**Erschließung Baugebiet
"Moosburger Straße"
Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis zur
Versickerung von Niederschlagswasser**

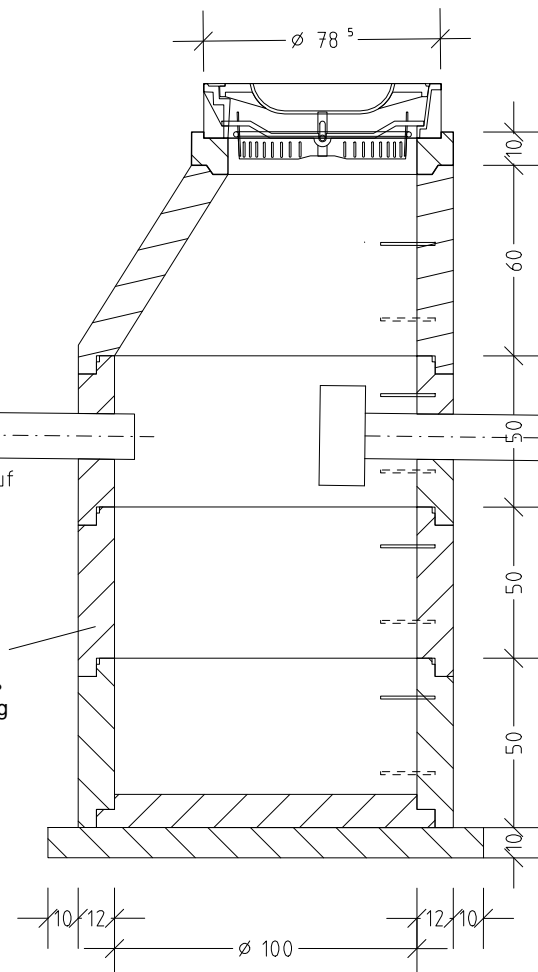
Details

Strassenablauf



Durchmesser des
Absetzschachtes gemäß
hydraulischer Bemessung

Absetzschart



Schachtabdeckung □ 400

Schmutzfänger F

Auflagering AR-V 625/100

Schachthals SH-M 1000/625/600

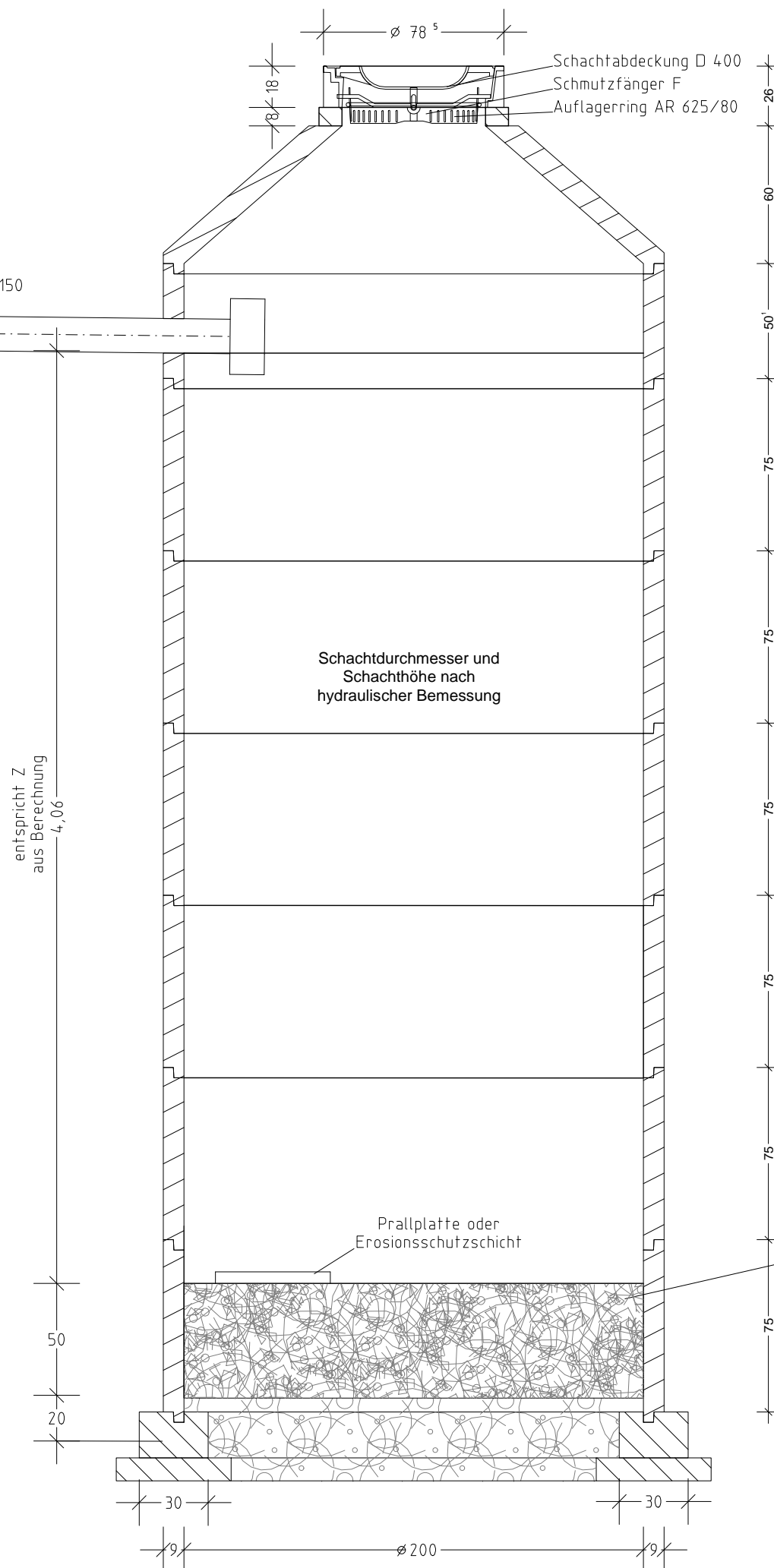
Schachtring SR-M 1000/500

Steigeisen Form E

Schachtring mit Boden SR-M 1000/500

Sauberkeitsschicht X0 C8/10

Versickerschacht



Schachthals SH-F 2000/625/600/90

Schachtring SR-F 2000/500/90


Schachtring SR-F 2000/750/90

Schachtdurchmesser und Schachthöhe nach hydraulischer Bemessung

entspricht Z
aus Berechnung

$$k_f, \text{ Filterschicht} \leq 7,5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

Fundament kreisförmig XC2
C16/20, B 30cm, H 20cm
Sauberkeitsschicht X0 C8/10

5			
4			
3			
2			
1.			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Aufgestellt
Bauherr : Huber & Bogner Wohnbau GmbH & Co. KG Waldhofstraße 8 85405 Nandlstadt Tel: 08756/913512; Fax: 913511; Mail: mail@bauen-mit-huber.de		 Unterlage Blatt Nr. 3.1 Proj. Nr.	
		Datum	Zeichen
Bauvorhaben :		bearbeitet	22.07.20 Findl
Beb.-Plan "Moosburger Straße"		gezeichnet	210121 EDV
Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis zur Versickerung von Niederschlagswasser		geprüft	
		Detail Sickerschacht 1:25	
Entwurfsverfasser : Thomas Findl, Dipl.-Ing. (FH) Beratender Ingenieur, BAYIKA Anton-Bruckner-Ring 62, 94094 Roththalmünster Tel: 08533918781, Fax: 08533918839 e-mail: thomas.findl@findl.net; mobil:0160/7239280		Genehmigt:	
Im Auftrag:	