

Erschließung und Wohnbebauung „Brunnerhof“ in Kleinschwarzenlohe

Baugrunduntersuchung und Baugrundgutachten / Geotechnischer Bericht

Aktenzeichen: 21421

Auftraggeber: Markt Wendelstein

Planung: Ingenieurbüro Christofori und Partner GbR, Heilsbronn

Pyrbaum, den 23.06.2021

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH

Geschäftsführer:

Prof. Dr. Jörg Gründer

Dipl.-Geol., öbuv SV

Stefan Gründer

Dipl.-Geol. (TU)

Büro Pyrbaum (bei Nürnberg)

Lindelburger Straße 1

90602 Pyrbaum

Telefon 09180 / 94 04 0

Telefax 09180 / 94 04 18

info@geogruender.de

Büro München

Löferweg 9

82194 Gröbenzell

Telefon 089 / 55 13 57 00

Telefax 089 / 55 13 57 01

muenchen@geogruender.de

Sparkasse Neumarkt

IBAN: DE52 760 520 80 0000 911 800

BIC: BYLADEM1NMA

Commerzbank Neumarkt

IBAN: DE40 760 800 40 0805 514 200

BIC: DRESDEFF760

HypoVereinsbank Neumarkt

IBAN: DE32 760 200 70 0022 327 917

BIC: HYVEDEMM460

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 Veranlassung / Vorgang	1
2 Örtliche Feststellungen	2
2.1 Allgemeines	2
2.2 Bohrungen	3
2.3 Rammsondierungen	4
2.4 Schichtenaufbau / Homogenbereiche / Baugrundmodell	4
2.5 Grundwasser / Grundwasseranalyse	7
2.6 Chemische Analysen	7
2.6.1 Bewertungsgrundlagen zur Einstufung von Kontaminationen	7
2.6.2 Untersuchungsergebnisse	11
3 Geologie	13
4 Wohnbebauung	13
4.1 Untersuchungsergebnisse	13
4.2 Gründung und Bemessungswerte	14
4.2.1 Nicht unterkellerte Bauweise	14
4.2.2 Unterkellerte Bauweise	18
4.3 Baugrube	21
4.4 Schutz der Bauwerke gegen Wasser / Bemessungswasserstand	23
5 Kanalbau	25
5.1 Allgemeines, Baugrundverhältnisse	25
5.2 Baugruben beim Kanal- und Leitungsbau	26

6 Straßenbau	28
7 Bodenkennwerte / Bodengruppen / Bodenklassen / Homogenbereiche	33
8 Schlussbemerkungen	34

Aktenzeichen: 21421

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH
Geschäftsführer:
Prof. Dr. Jörg Gründer
Dipl.-Geol., öbuv SV
Stefan Gründer
Dipl.-Geol. (TU)

Büro Pyrbaum (bei Nürnberg)
Lindelburger Straße 1
90602 Pyrbaum
Telefon 09180 / 94 04 0
Telefax 09180 / 94 04 18
info@geogruender.de

Büro München
Loferweg 9
82194 Gröbenzell
Telefon 089 / 55 13 57 00
Telefax 089 / 55 13 57 01
muenchen@geogruender.de

Sparkasse Neumarkt
IBAN: DE52 760 520 80 0000 911 800
BIC: BYLADEM1NMA

Commerzbank Neumarkt
IBAN: DE40 760 800 40 0805 514 200
BIC: DRESDEFF760

HypoVereinsbank Neumarkt
IBAN: DE32 760 200 70 0022 327 917
BIC: HYVEDEMM460

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH · Lindelburger Straße 1 · 90602 Pyrbaum

Markt Wendelstein

Schwabacher Straße 8

90530 Wendelstein

über:

Ingenieurbüro

Christofori und Partner GbR

Gewerbestraße 9

91560 Heilsbronn

vorab per E-Mail: horst.krach@christofori.de

Ihre Nachricht

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Pyrbaum,

21421-JD/jd

23.06.2021

Gründer Geotechnik
BAUGRUND WASSER UMWELT

Geotechnik
Ingenieur geologie
Baugrundgutachten
Erd- und Grundbau
Bodenmechanik
Felsmechanik
Beweissicherungen
Felssicherungen
Hydrogeologie
Trinkwasser
Grundwasser
Lagerstätten
Altlasten
Deponietechnik
Geothermie
Fachbauleitung
Gerichtsgutachten
Schiedsgutachten

Erschließung und Wohnbebauung

„Brunnerhof“ in Kleinschwarzenlohe

Baugrunduntersuchung und Baugrundgutachten / Geotechnischer Bericht

1 Veranlassung / Vorgang

Der Markt Wendelstein beabsichtigt die Erschließung sowie die Bebauung des „Brunnerhofs“ in 90530 Wendelstein, Ortsteil Kleinschwarzenlohe (Übersichtslageplan, Anlage 1).

Die Planung obliegt dem Ingenieurbüro Christofori und Partner GbR, Heilsbronn.

Zur Überprüfung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden wir mit der Durchführung einer Baugrunduntersuchung und der Erstellung eines Baugrundgutach- tens (Geotechnischer Bericht) beauftragt.

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH
Geschäftsführer:
Prof. Dr. Jörg Gründer
Dipl.-Geol., öbuv SV
Stefan Gründer
Dipl.-Geol. (TU)

Büro Pyrbaum (bei Nürnberg)
Lindelburger Straße 1
90602 Pyrbaum
Telefon 09180 / 94 04 0
Telefax 09180 / 94 04 18
info@geogruender.de

Büro München
Loferweg 9
82194 Gröbenzell
Telefon 089 / 55 13 57 00
Telefax 089 / 55 13 57 01
muenchen@geogruender.de

Sparkasse Neumarkt
IBAN: DE52 760 520 80 0000 911 800
BIC: BYLADEM1NMA

Commerzbank Neumarkt
IBAN: DE40 760 800 40 0805 514 200
BIC: DRESDEFF760

HypoVereinsbank Neumarkt
IBAN: DE32 760 200 70 0022 327 917
BIC: HYVEDEMM460

2 Örtliche Feststellungen

2.1 Allgemeines

Am 02.03.2021 fand eine Ortsbesichtigung statt. Im Anschluss wurden die Felduntersuchungen durchgeführt.

Das Anwesen befindet sich in der Rangaustraße 39 in Kleinschwarzenlohe. Auf dem ± ebenen, brach liegenden Grundstück sind nach derzeitiger Planung drei Gebäude (Geschosswohnungsbau) mit Zufahrt zum Innenhof über die im Südwesten angrenzende Straßeneinfahrt geplant. Zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen war auf dem Grundstück zum Teil noch Altbestand vorhanden; der Großteil des Altbestands war bereits abgerissen. Im Übrigen ist das Gelände als unauffällig zu bezeichnen.

Zur Abklärung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden an den im Lageplan (**Anlage 2**) gekennzeichneten Stellen sechs Kleinbohrungen gemäß DIN 4021 bzw. DIN EN 22475 (**B 1 - B 6**) im Rammkernbohrverfahren angeordnet. Bei den Bohrungen **B 1 - B 4** wurde anschließend auf das Schneckenbohrverfahren umgestellt.

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte und Tragfähigkeit des Baugrunds wurde neben den Bohrpunkten **B 1** bis **B 4** je eine Schwere Rammsondierung gemäß DIN EN 22476 (**DPH 1 - DPH 4**) angeordnet.

Die Ansatzhöhen der Untersuchungspunkte wurden mittels Nivellement auf mNN eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente der Kanaldeckel K 237 (\triangleq SD = 336,00 mNN).

2.2 Bohrungen

In der nachfolgenden **Tabelle 1** sind die Bohrergergebnisse übersichtlich zusammengestellt.

Tabelle 1: Bohrungen **B 1 - B 6**

(Schichten / Homogenbereiche von - bis in m unter GOK)

Bohrung			B 1	B 2	B 3	B 4	B 5	B 6	Boden- klassen gemäß DIN 18300: 2012-09
Ansatzhöhe, mNN			335,96	335,86	335,38	336,06	336,15	336,06	-
Schichtenaufbau / Homogenbereiche	A	Sand, schwach schluffig	0,0 - 0,7	-	0,0 - 0,7	0,0 - 0,7	-	0,0 - 1,0	3 (4)
		Kies, stark sandig	-	-	-	-	0,0 - 0,3	-	
	B	Sand, ± schwach schluffig	0,7 - 2,8	0,0 - 3,0	0,7 - 2,5	0,7 - 2,9	0,3 - 3,0	1,0 - 2,1	3 (4)
	X	Sandstein, mürbe - mittelhart	2,8 - 2,9	3,0 - 3,3	2,5 - 2,6	-	3,0 - 3,1 *KRBF	2,1 - 2,2 *KRBF	6
		Sandstein, hart	2,9 - 3,0 *KSBF	3,3 - 3,4 *KSBF	2,6 - 2,7 *KSBF	2,9 - 3,0 *KSBF	-	-	7
Wasser, m unter GOK			0,98	1,1	1,81	2,06	1,68	0,83	-
Wasser, mNN			334,98	334,76	333,57	334,0	334,47	335,23	-

*KRBF = Kein Rammbohrfortschritt

*KSBF = Kein Schneckenbohrfortschritt

Details können den Bohrprofilen entnommen werden, die auf den **Anlagen 3.1 bis 3.6** zeichnerisch dargestellt sind.

2.3 Rammsondierungen

Bei den Rammsondierungen (leicht - mittelschwer - schwer) gemäß DIN EN 22476 wird ein Sondiergestänge mit definierter Schlagenergie in den Baugrund eingetrieben. Die Anzahl der Schläge pro 10 cm Eindringung stellt ein Maß für die Lagerungsdichte, Festigkeit und Tragfähigkeit des Baugrunds dar.

Zusätzlich stellt die Schwere Rammsondierung ein Rammkriterium dar. Wenn die Rammspitze nicht mehr eingerammt werden kann, ist in der Regel auch das Eintreiben von Spundwänden, Rohrvortrieben etc. verhindert. Ab 100 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe und dem darauffolgenden Abbruch der Rammsondierungen kann in der Regel von festgesteinsartigen Verhältnissen ausgegangen werden.

Die Sondierergebnisse sind in Form von Rammdiagrammen dargestellt, welche auf den **Anlagen 4.1 bis 4.4** aufgetragen sind.

Die Ergebnisse zeigen, dass die oberflächennahen Auffüllungen überwiegend lockere Lagerungsverhältnisse aufweisen.

Die gewachsenen Sande sind weitgehend mitteldicht gelagert. Im Übergang zur Sandsteinverwitterungszone liegen auch dichte Lagerungsverhältnisse vor.

Ab Erreichen der mürben bis mittelharten Sandsteinoberkante konnte mit dem eingesetzten Rammverfahren kein weiterer Rammfortschritt erzielt werden.

2.4 Schichtenaufbau / Homogenbereiche / Baugrundmodell

Gemäß ATV DIN 18300:2015-08 wird der Boden hinsichtlich seiner Lösbarkeit bzw. maschinellen Bearbeitbarkeit in die Baugrundsichten bzw. Homogenbereiche A (Auffüllungen), B (Boden / Lockergestein) und X (Festgestein) unterteilt. Diese Homogenbereichseinteilung kann auch gemäß den ATV DIN 18301 ff verwendet werden.

Auf der **Anlage 5** sind die Bohrprofile und Rammdiagramme **B 1 / DPH 1** bis **B 4 / DPH 4** sowie **B 5** und **B 6** nebeneinander in höhenmäßiger Abhängigkeit im Sinne eines schematischen Baugrundprofils aufgetragen.

Anhand der **Anlage 5** ist Folgendes ersichtlich:

Homogenbereich A: Auffüllung

Bei den oberflächennahen Böden handelt es sich überwiegend um aufgefüllte, gering humose, schwach schluffige Sande mit z. T. sehr schwach kiesigen Beimengungen. Die aufgefüllten Sande wurden in Tiefen bis 0,3 m (**B 5**) bzw. 0,7 m (**B 1, B 3, B 4**) und maximal bis 1,0 m (**B 6**) unter GOK festgestellt. Die dunkelbraunen Sande sind überwiegend schwach durchwurzelt und weisen vereinzelt Ziegelreste auf.

Bei Bohrung **B 5** ist bis 0,3 m unter GOK ein hellgraues Mineralgemisch aus sehr schwach schluffigen, stark sandigen Kiesen vorhanden.

Gemäß den Schlagzahlen bei der Rammsondierung **DPH 3** ist die bei Bohrung **B 3** festgestellte Auffüllung locker gelagert und erreicht nicht die erforderliche Tragfähigkeit.

Die aufgefüllten Böden waren organoleptisch unauffällig.

Homogenbereich B: Sand, ± schwach schluffig

Der Homogenbereich B umfasst die natürlich gewachsenen Lockergesteinsböden, die überwiegend in Form von schwach schluffigen, bereichsweise auch (schwach schluffigen) - schluffigen Sande großflächig und tiefreichend (bis Sandsteinoberkante) unter den Auffüllungen erbohrt sind. Die gewachsenen Sande wurden unterhalb der Auffüllungen ab 0,3 m - 1,0 m festgestellt.

Bei Bohrung **B 2** sind die gewachsenen Sande ab Geländeoberkante vorhanden. Die Sande liegen bis zur erbohrten Festgesteinsoberkante in Tiefen zwischen 2,2 m (**B 6**) bis maximal 3,4 m unter GOK (**B 2**) vor. Vereinzelt muss mit Tonlinsen (**B 4**) gerechnet werden.

Gemäß den Schlagzahlen der Rammsondierung **DPH 2** weisen die Sande bei Bohrung **B 2** bis 1,0 m unter GOK lockere Lagerungsverhältnisse auf, d. h. hier liegt nicht die erforderliche Tragfähigkeit vor. Die tiefer vorliegenden Sande (**DPH 1** - **DPH 4**) sind überwiegend mitteldicht bis dicht gelagert und tragfähig.

Homogenbereich X: Sandstein (Festgestein)

Den geologischen Festgesteinsuntergrund bilden die in ihren obersten Bereichen mürben bis mittelharten Sandsteine des Mittleren Keupers (Trias). Diese konnten ab folgenden Tiefen erbohrt werden:

- **B 1:** 2,8 m unter GOK (\triangleq 333,16 mNN)
- **B 2:** 3,0 m unter GOK (\triangleq 332,86 mNN)
- **B 3:** 2,5 m unter GOK (\triangleq 332,88 mNN)
- **B 4:** 2,9 m unter GOK (\triangleq 333,16 mNN)
- **B 5:** 3,0 m unter GOK (\triangleq 333,15 mNN)
- **B 6:** 2,1 m unter GOK (\triangleq 333,96 mNN) .

In den Bohrungen **B 1** - **B 4** wurde, nachdem im Rammbohrverfahren kein weiterer Bohrfortschritt mehr erzielt werden konnte, jeweils auf das Schneckenbohrverfahren umgestellt.

Bereits nach wenigen Dezimetern (0,1 m - 0,3 m) konnte bei den Bohrungen **B 1** - **B 4** mit dem eingesetzten Schneckenbohrverfahren kein weiterer Bohrfortschritt erzielt werden, was darauf hindeutet, dass ab diesen Tiefen bereits (mittelharter -) harter Sandsteinfels zu erwarten ist.

2.5 Grundwasser / Grundwasseranalyse

Grundwasser wurde in allen Bohrungen in Tiefen zwischen 0,83 m unter GOK (= 335,23 mNN) und maximal 2,06 m unter GOK (= 334,00 mNN) angetroffen.

Erfahrungsgemäß sind innerhalb der hier großflächig vorhandenen Sande Grundwasserschwankungen von bis zu 1,0 m möglich.

Aus der Bohrung **B 1** wurde eine Wasserprobe entnommen und hinsichtlich betonangreifender Inhaltsstoffe gemäß DIN 4030 untersucht.

Die Analyse ergab, dass das Grundwasser als nicht betonangreifend einzustufen ist. Die Prüfergebnisse sind der **Anlage 6** zu entnehmen.

2.6 Chemische Analysen

Auftragsgemäß wurden die aufgeschlossenen Baugrundsichten beprobt und hinsichtlich möglicher Kontaminationen im chemischen Labor (Agrolab GmbH, Bruckberg) hinsichtlich den LAGA M20-Richtlinien und der Deponieverordnung untersucht.

Zunächst werden im Kapitel 2.6.1 Bewertungsgrundlagen zur Einstufung von Kontaminationen vorgestellt.

Im darauf folgenden Kapitel 2.6.2 erfolgt die Darstellung der Untersuchungsergebnisse.

2.6.1 Bewertungsgrundlagen zur Einstufung von Kontaminationen

LAGA-Richtlinien

Die Richtlinien der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) regeln die Vorgehensweise zur Behandlung von belastetem Erdaushub.

Z 0-Wert

Liegen die Analysenwerte unter dem Z 0-Wert, kann das ausgehobene Bodenmaterial uneingeschränkt eingebaut werden.

Z 1-Wert

Liegen die Analysenwerte zwischen dem Z 0- und dem Z 1-Wert, dann ist ein eingeschränkter, offener Einbau möglich.

Grundsätzlich gelten die Z 1.1-Werte. Bei Einhaltung dieser Werte ist - selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen - davon auszugehen, dass keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten.

Liegen die Analysenwerte zwischen dem Z 1.1-Wert und dem Z 1.2-Wert, kann dieses Material dann eingebaut werden, wenn das vorgesehene Ablagerungsgebiet hydrogeologisch günstige Verhältnisse aufweist, d. h. dass z. B. der Grundwasserleiter durch über 2 m mächtige Deckschichten überdeckt ist.

Die Ablagerung des Materials soll nur auf Flächen erfolgen, die bereits eine Vorbelastung des Bodens > Z 1.1 aufweisen. Es ist erforderlich, das abgelagerte Material mit einer geschlossenen Vegetationsdecke zu versehen.

Z 2-Wert

Ergibt die Analyse Werte zwischen dem Z 1.2-Wert und dem Z 2-Wert, dann ist der Einbau bei bestimmten Baumaßnahmen möglich:

Im Straßen- und Wegebau als Tragschicht unter wasserundurchlässigen Deckschichten oder als gebundene Tragschicht unter wenig durchlässigen Deckschichten.

Ein Einbau wäre auch in befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten sowie sonstigen Verkehrsflächen, ebenfalls als Tragschicht, möglich.

In hydrogeologisch günstigen Gebieten kann dieses Material z. B. in Lärmschutzwälle oder Straßendämme eingebaut werden, wenn eine mineralische Oberflächenabdichtung oder wasserundurchlässige Fahrbahndecke besteht.

Stoffgehalte > Z 2-Wert

Bei Stoffgehalten oberhalb des Z 2-Werts ist das Material auf eine geeignete Deponie mit entsprechenden Abdichtungssystemen zu verbringen.

Einen Überblick über Zuordnungswerte und Maßnahmen der LAGA-Richtlinien und die jeweiligen Verwertungsmöglichkeiten vermittelt die **Tabelle 2**.

Tabelle 2: Zuordnungswerte und Verwertungsmöglichkeiten gemäß den LAGA-Richtlinien

Zuordnungs- werte	Einbauklasse	Verwertungsmöglichkeiten	Einschränkungen
$\leq Z 0$	uneingeschränkter Einbau	uneingeschränkter Einbau als Recyclingbaustoff	Verzicht auf Einbau in besonders sensible Flächen, z. B. Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten (Zonen I und II)
$\leq Z 1.1$	eingeschränkter offener Einbau	<ul style="list-style-type: none"> - als Unterbau-, Dammbaumaterial in Verkehrsanlagen - als Tragschicht im Straßenbau und bei Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen - als Befestigungsmaterial im Wegebau 	Ausschlüsse: <ul style="list-style-type: none"> - Trinkwasserschutzgebiete (Zone I – III A) - Heilquellenschutzgebiete (Zonen I – III) - Überschwemmungsgebiete
$\leq Z 1.2$	eingeschränkter offener Einbau in hydrogeologisch günstigen Gebieten, z. B. mindestens 2 m mächtige bindige Deckschichten über dem Grundwasserleiter	wie Z 1.1	wie Z 1.1
$\leq Z 2$	eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> - als Unterbau-, Dammbaumaterial mit wasserundurchlässiger Fahrbahndecke und mineralischer Oberflächenabdichtung im Böschungsbereich - als Lärmschutzwall mit mineralischer Oberflächenabdichtung - als Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster) oder als gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten), im Straßen- und Wegebau und bei Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen - im Deponiebau als Ausgleichsschicht 	
$> Z 2$	kontrollierte Entsorgung auf gedichtete Deponie		

2.6.2 Untersuchungsergebnisse

Die chemischen Prüfberichte der Firma Agrolab Labor GmbH, Bruckberg, befinden sich auf der **Anlagengruppe 7**.

Zusätzlich befindet sich in der **Anlagengruppe 7** eine Ergebniszusammenstellung der Analysenwerte mit Gegenüberstellung zu den jeweiligen Zuordnungswerten der LAGA M20-Richtlinie (Feststoff und Eluat) und den Grenzwerten der Deponieverordnung (DepV).

In der nachfolgenden **Tabelle 3** sind die Ergebnisse aufgelistet. Auftragsgemäß wurden zunächst zwei Mischproben untersucht.

Tabelle 3: Untersuchungsprogramm und Untersuchungsergebnisse der Bodenprobe

Probe		Einzel- / Mischprobe	Untersuchungs- umfang	Ergebnisse	
Bohrung	Tiefe [m unter GOK]			LAGA	DepV
B 1	0,0 - 0,7	Mischprobe „ MP 1 Auffüllung“	LAGA + DepV	Z 0	DK 0
B 3	0,0 - 0,7				
B 4	0,0 - 0,7				
B 5	0,0 - 0,3				
B 6	0,0 - 1,0				
B 1	0,7 - 2,9	Mischprobe „ MP 2 Sand gew.“	LAGA + DepV	Z 0	DK 0
B 2	0,0 - 3,0				
B 3	0,7 - 2,5				
B 4	0,7 - 2,9				
B 5	0,3 - 3,0				
B 6	1,0 - 2,1				

Verwertung / Wiedereinbau des Bodens gemäß LAGA M20

Wie der **Tabelle 3** und der **Anlagengruppe 7** entnommen werden kann, wurden in den Mischproben „**MP 1 Auffüllung**“ und „**MP 2 Sand gew.**“ keinerlei Überschreitungen der jeweiligen Z 0-Zuordnungswerte festgestellt.

Gemäß LAGA M20 ergibt sich eine Einstufung nach LAGA Z 0. Demnach ist ein uneingeschränkter Wiedereinbau des Materials im Zuge der Baumaßnahme als Recyclingmaterial möglich. Es wird darauf hingewiesen, dass auf einen Einbau in besonders sensible Flächen, z. B. Trinkwasserschutz- und Heilquellenschutzgebiete (Zonen I und II) verzichtet werden soll.

Einstufung gemäß Deponieverordnung

Im Falle einer Entsorgung des Materials ergibt sich für beide Proben eine Einstufung nach der Deponieverordnung in die Deponieklasse DK 0.

Es gilt der AVV-Schlüssel für ungefährlichen Bodenaushub: 17 05 04.

Abfallrechtliche Deklaration

Bei den durchgeführten Schadstoffanalysen handelt es sich um eine orientierende Untersuchung, die in der Form nicht bzw. nur bedingt zur abfallrechtlichen Einstufung herangezogen werden kann.

Zur Abfuhr bzw. zur Entsorgung des überschüssigen Aushubmaterials auf einer Deponie oder einer Verwertung als Verfüllmaterial gemäß Eckpunktepapier muss der anfallende Bodenaushub (getrennt nach aufgefülltem und natürlichem Bodenmaterial) aufgehaldet und in Form einer Haufwerksbeprobung abfallrechtlich deklariert werden.

3 Geologie

Gemäß der Geologischen Karte von Bayern M = 1 : 25 000, Blatt 6632 Schwabach, wird der geologische Untergrund von den Sandsteinen des Mittleren Keupers (Mittlerer Buntsandstein, Trias) gebildet. Hierbei handelt es sich um grob- bis mittelkörnige weißgraue Sandsteine mit rotbraunen Tonsteinen. Überlagernd liegen die sandigen Verwitterungsprodukte und z. T. auch pleistozäne Flussablagerungen in Form von sandigen, steinigen Kiesen auf.

4 Wohnbebauung

4.1 Untersuchungsergebnisse

Die Untersuchungen haben ergeben, dass in den Bereichen der drei geplanten Gebäude bis in Tiefen zwischen 0,7 m bis 1,0 m unter GOK aufgelockerte, nicht tragfähige Auffüllungen bzw. gewachsene Sande anstehen. Erst unterhalb dieser Tiefen liegen mindestens mitteldicht gelagerte Sande vor, die zur Tiefe hin in dicht gelagerte Sande übergehen. Ab ca. 3 m Tiefe wird der Festgesteinshorizont erreicht.

Grundwasser wurde bei den Bohrungen in Tiefen zwischen 0,83 m (**B 6**) und 2,06 m unter GOK (**B 4**) festgestellt.

Die Ergebnisse der Felduntersuchungen (Bohrungen, Rammsondierungen) können der **Anlage 5** entnommen werden.

Zum jetzigen Zeitpunkt der Planung ist noch nicht festgelegt, ob die Gebäude mit oder ohne Keller gebaut werden. Deshalb werden im Folgenden die Gründungsvarianten der Gebäude mit und ohne Unterkellerung betrachtet.

4.2 Gründung und Bessungswerte

4.2.1 Nicht unterkellerte Bauweise

Im Falle einer nicht unterkellerten Bauweise liegt die Gründungssohle aller Voraussicht nach innerhalb der oberflächennahen, aufgelockerten Böden (Tiefen bis ca. 0,7 m - 1,0 m). Die Mächtigkeiten der Auffüllungen können örtlich schwanken und ggf. auch größere Mächtigkeiten aufweisen. Eine Gründung in den aufgelockerten Auffüllungen und Sanden wird aufgrund der Setzungsgefahr nicht empfohlen.

Zur Herstellung eines gleichmäßigen Gründungsniveaus wird deshalb eine Gründung auf bzw. innerhalb der anstehenden tragfähigen, mindestens mitteldicht gelagerten Sande empfohlen. Die Gründung kann entweder mittels vollflächigem Bodenaustausch und Bodenplatte oder auf entsprechend tief angeordneten Streifenfundamenten (ggf. Magerbetonstreifen) erfolgen.

Für einen vollflächigen Bodenaustausch soll wie folgt vorgegangen werden:

- Aushub der Auffüllungen bis zum Erreichen der mindestens mitteldicht gelagerten Sande, welche bei ca. 0,7 m - 1,0 m unter GOK erwartet werden.
- Sodann wird die Mehraushubsohle sorgfältig 5-fach nachverdichtet.

Sollten sich in der Mehraushubsohle wider Erwarten Nachgiebigkeiten zeigen, so muss hier ein entsprechend tieferer Bodenaustausch ausgeführt werden. Im Zweifelsfall soll der Baugrundgutachter zur Sohlabnahme hinzugezogen werden.

- Nach erfolgter Nachverdichtung der Mehraushubsohle erfolgt der Einbau von nichtbindigem (d. h. sandig-kiesigem) Material mit maximal 15 % Feinkornanteil (Ton- / Schluffgehalt). Das Material muss eine gute Kornabstufung und gute Verdichtbarkeit aufweisen (z. B. Mineralgemisch der Körnungen 0/45 oder 0/56).

Die am Standort vorliegenden oberflächennahen schwach schluffigen, sandigen Auffüllungen können dem Bohrbefund nach zum qualifizierten Wiedereinbau gelangen, sofern der Feinkornanteil $< 15 \%$ beträgt. Im Zweifel kann dies noch durch bodenmechanische Laborversuche (Kornverteilungsanalysen) geprüft werden.

Der Materialeinbau erfolgt in Lagen von maximal 0,3 m Dicke unter jeweils 5-facher Nachverdichtung.

- Bei Ausführung des Bodenaustauschs soll ein Druckausbreitungswinkel von 45° berücksichtigt werden, d. h. der Bodenaustausch wird entsprechend weit seitlich über Bodenplatten- bzw. Fundamentaußenkanten hinaus ausgeführt.
- Fundamentlasten sowie die Frostschrägen (bei Plattengründung) von nicht unterkellerten Gebäuden müssen in frostsicherer Tiefe (mindestens 0,8 m unter späterer Geländeoberkante) gegründet werden.
- Sodann kann die Gründung flach, d. h. auf Streifenfundamenten oder einer Bodenplatte ausgeführt werden.

Bei einer Plattengründung nach dem Bettungsmodulverfahren kann zur Dimensionierung der Biegesteifigkeit der Bodenplatte für das mindestens mitteldicht eingebaute Bodenaustauschmaterial (unter Berücksichtigung des Grundwassers) zunächst ein Bettungsmodul von $k_s = 15 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden. Der Bettungsmodulansatz ist spannungsabhängig und soll nach Vorliegen der genauen Gründungstiefe und der Sohlspannungsverteilung unter der Bodenplatte überprüft und ggf. angepasst werden.

Wird das Einheitsbettungszahlverfahren von TERZAGHI eingesetzt, dann kann von einer Einheitsbettungszahl von $C_0 = 45 \text{ MN/m}^3$ ausgegangen werden.

Für die Gründung auf Streifenfundamenten auf nichtbindigem Boden mit mindestens mitteldichter Lagerung können die nachstehenden Werte der **Tabellen 4.1** (Sohlwiderstand) bzw. **4.2** (Bodenpressung) zugrunde gelegt werden.

Tabelle 4.1: Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$
gemäß DIN EN 1997-1:2009-09 bzw. DIN 1054:2010-12

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands in kN/m ² bei Streifenfundamenten auf nichtbindigem Baugrund mit Breiten b bzw. b´					
	[m]	0,5 m	1 m	1,5 m	2 m	2,5 m
0,5	170	250	275	235	210	185
1	230	310	300	260	230	205
1,5	290	370	330	290	245	215
2	335	420	355	300	260	235
bei Bauwerken mit Einbindetiefen 0,3 m ≤ d ≤ 0,5 m bei Fundamentbreite b bzw. b´ ≥ 0,3 m	130					
Achtung: Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.						

Tabelle 4.2: Aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} gemäß DIN 1054:2005-01 bzw. zulässige Bodenpressungen (Sohnormalspannung) gemäß DIN 1054:1976-11

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments [m]	Aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} in kN/m ² bzw. zulässige Bodenpressungen bei Streifenfundamenten auf nichtbindigem Baugrund mit Breiten b bzw. b'					
	0,5 m	1 m	1,5 m	2 m	2,5 m	3,0 m
0,5	120	180	200	170	150	130
1	160	220	215	185	160	145
1,5	205	265	235	205	175	155
2	240	300	250	215	185	170
bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,3 \text{ m} \leq d \leq 0,5 \text{ m}$ bei Fundamentbreite b bzw. b' $\geq 0,3 \text{ m}$	90					

Die hohen Wasserstände sind in den o. g. Tabellenwerten bereits abmindernd berücksichtigt.

Für Fundamentbreiten zwischen 2 m und 5 m müssen die Tabellenwerte um 10 % je Meter zusätzlicher Fundamentbreite vermindert werden, falls solche Fundamente überschlägig nach den Tabellen bemessen werden.

Für Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis von $< 2,0$ können die in den Tabellen angegebenen Werte um 20 % erhöht werden.

Bei außermittigem Lastangriff ist die Fundamentfläche auf eine Teilfläche zu verkleinern, deren Schwerpunkt der Lastangriffspunkt ist.

Dem in Höhe der Gründungssohle anstehenden Baugrund wird ein Steifemodul von ca. $E_s = 35 \text{ MN/m}^2$ zugeordnet.

Sollten wider Erwarten weiche, bindige Schichten auftreten, sind diese auszuheben und durch geeignetes Bodenmaterial zu ersetzen. Bei Abweichungen soll der Baugrundgutachter informiert werden.

Im Falle eines Bodenaustauschs gegen ein gut kornabgestuftes Mineralgemisch können die Bemessungswerte noch angepasst werden.

Gründung des Fußbodens

Der Fußboden kann auf einer standsicheren Tragschicht errichtet werden.

4.2.2 Unterkellerte Bauweise

Im Falle einer unterkellerten Bauweise liegen die Gründungssohlen aller Voraussicht nach innerhalb der dicht gelagerten Sande oder bereits im Sandsteinfels. Es kann von halbfest- bis festgesteinsartigen Baugrundverhältnissen ausgegangen werden.

Für die Gründung auf Streifenfundamenten auf nichtbindigem Boden mit dichter Lagerung, welche einheitlich unterhalb 333,0 mNN vorliegt, können die nachstehenden Werte der **Tabellen 4.1** (Sohlwiderstand) bzw. **4.2** (Bodenpressung) zugrunde gelegt werden.

Tabelle 4.1: Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$

gemäß DIN EN 1997-1:2009-09 bzw. DIN 1054:2010-12

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands in kN/m ² bei Streifenfundamenten auf nichtbindigem Baugrund mit Breiten b bzw. b´					
	0,5 m	1 m	1,5 m	2 m	2,5 m	3,0 m
[m]						
0,5	255	375	410	350	315	275
1	345	465	450	390	345	305
1,5	435	555	495	435	365	320
2	500	630	530	450	390	350
bei Bauwerken mit Einbindetiefen 0,3 m ≤ d ≤ 0,5 m bei Fundamentbreite b bzw. b´ ≥ 0,3 m	195					
Achtung: Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.						

Tabelle 4.2: Aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} gemäß DIN 1054:2005-01 bzw. zulässige Bodenpressungen (Sohnormalspannung) gemäß DIN 1054:1976-11

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments [m]	Aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} in kN/m ² bzw. zulässige Boden- pressungen bei Streifenfundamenten auf nichtbindigem Bau- grund mit Breiten b bzw. b'					
	0,5 m	1 m	1,5 m	2 m	2,5 m	3,0 m
0,5	180	270	300	255	225	195
1	240	330	320	275	240	215
1,5	305	395	350	305	260	230
2	360	450	375	320	275	255
bei Bauwerken mit Einbindetiefen 0,3 m ≤ d ≤ 0,5 m bei Fundament- breite b bzw. b' ≥ 0,3 m	135					

Die hohen Wasserstände sind in den o. g. Tabellenwerten bereits abmindernd berücksichtigt.

Für Fundamentbreiten zwischen 2 m und 5 m müssen die Tabellenwerte um 10 % je Meter zusätzlicher Fundamentbreite vermindert werden, falls solche Fundamente überschlägig nach den Tabellen bemessen werden.

Für Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis von $< 2,0$ können die in den Tabellen angegebenen Werte um 20 % erhöht werden.

Bei außermittigem Lastangriff ist die Fundamentfläche auf eine Teilfläche zu verkleinern, deren Schwerpunkt der Lastangriffspunkt ist.

Dem in Höhe der Gründungssohle anstehenden Baugrund wird ein Steifemodul von ca. $E_s = 50 \text{ MN/m}^2$ zugeordnet.

Für eine Gründung von Streifenfundamenten im Fels wird ein Sohlwiderstand von $\sigma_{R,d} = 800 \text{ kN/m}^2$ angegeben.

Der aufnehmbare Sohldruck σ_{zul} bzw. die zulässige Bodenpressung beträgt 550 kN/m^2 .

Sollten wider Erwarten weiche, bindige Schichten auftreten, sind diese auszuheben und durch geeignetes Bodenmaterial zu ersetzen. Bei Abweichungen soll der Baugrundgutachter informiert werden.

Gründung des Fußbodens

Der Fußboden kann auf einer standsicheren Tragschicht errichtet werden.

Plattengründung

Bei einer Plattengründung nach dem Bettungsmodulverfahren kann zur Dimensionierung der Biegesteifigkeit der Bodenplatte für den mitteldicht bzw. dicht gelagerten Sand (unter Berücksichtigung des Grundwassers) ein vorläufiger Bettungsmodul von $k_s = 30 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden.

Wird das Einheitsbettungszahlverfahren von TERZAGHI eingesetzt, dann kann von einer Einheitsbettungszahl von $C_0 = 90 \text{ MN/m}^3$ ausgegangen werden.

4.3 Baugrube

Aushub, Eignung zum Wiedereinbau

Die anstehenden Sande sind überwiegend feinteilarm ($< 15 \%$ Feinkornanteil) und daher weitestgehend für den qualifizierten Wiedereinbau geeignet.

Generell gilt (z. B. für beizufahrendes Fremdmaterial), dass nur nichtbindiges, d. h. sandig-kiesiges Material mit maximal 15% Feinkornanteil (Ton- / Schluffgehalt) für den qualifizierten Wiedereinbau zulässig ist.

Der Materialeinbau erfolgt grundsätzlich in Lagen von maximal $0,3 \text{ m}$ Dicke unter jeweils 5-facher Nachverdichtung.

Gründungssohle

Die Gründungssohle ist sorgfältig 5-fach nachzuverdichten, um die beim Aushub entstandenen Auflockerungen rückgängig zu machen.

Wider Erwarten auftretende weiche, bindige Schichten sind auszuheben und durch geeignetes Bodenmaterial zu ersetzen. Gegebenenfalls soll der Baugrundgutachter zum Ortstermin hinzugezogen werden.

Baugrubenböschungen, Verbau - unterkellerte Bauweise

Unter der Voraussetzung, dass das Grundwasser bis mindestens 0,5 m unter geplante Böschungssohle abgesenkt wird, können die Baugrubenböschungen unter maximal 45° frei abgebösch werden, sofern es die Platzverhältnisse erlauben und nicht in die Bodenaushubgrenzen benachbarter Bauwerke eingeschnitten wird (DIN 4123 beachten).

Im südöstlichen Grundstücksbereich zur Straße hin muss aller Voraussicht nach aufgrund der beengten Platzverhältnisse ein Baugrubenverbau z. B. mittels Berliner Verbau (Trägerbohlwandverbau) oder Spundwandverbau ausgeführt werden. Grundsätzlich muss dabei das Grundwasser ausfallsicher abgezogen werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass Spundwände und Verbauträger voraussichtlich nicht in den Sandsteinfels (= ±333,0 mNN) eingerammt werden können. Im Bedarfsfall muss hier also entsprechend vorgebohrt werden. Alternativ zur Einspannung müsste der Verbau ausgesteift bzw. rückverankert werden.

Beim Spundwandverbau sind die dabei auftretenden Erschütterungen zu berücksichtigen. Zum Schutz der Nachbarbebauung soll eine möglichst erschütterungsarme Einbring- und Bergetechnik gewählt werden. An den anliegenden Bestandsgebäuden soll im Vorfeld der Verbaumaßnahme eine Beweissicherung durchgeführt werden.

Seitens der Planung ist zu prüfen, ob mit der Baugrube in die Bodenaushubgrenzen benachbarter Gebäude (gemäß DIN 4123) eingeschnitten wird und somit Unterfangungen erforderlich werden. Die Unterfangungsfundamente sollen idealerweise innerhalb der Sandsteinverwitterungszone gegründet werden.

Wasserhaltung - nicht unterkellerte Bauweise

Zum Zeitpunkt der Feldarbeiten wurden die Grundwasserstände in Tiefen zwischen 0,83 m - 2,06 m unter GOK eingemessen. In den Sanden muss erfahrungsgemäß mit Grundwasserschwankungen von bis zu 1,0 m gerechnet werden. Für den Fall, dass die Gebäude nicht unterkellert werden, z. B. bei der Durchführung von Bodenaustauschmaßnahmen, so soll für den Fall von Grundwasserhochständen eine offene Wasserhaltung (Pumpensümpfe, Drainagegraben) vorgesehen werden.

Wasserhaltung - unterkellerte Bauweise

Grundsätzlich ist es zum sicheren Gründen und Betonieren erforderlich, das Grundwasser bis mindestens 0,5 m unter Baugruben- bzw. Gründungssohle abzusenken.

Aufgrund des hoch anstehenden Grundwassers ist es erforderlich für die Gründungsarbeiten eine Wasserhaltung zu betreiben. Für die unterkellerte Bauweise muss dann aller Voraussicht nach eine geschlossene Wasserhaltung (z. B. Vakuumspülfilterlanzen) vorgesehen werden. Aufgrund des sich erst ab Felsoberkante wirksam ausbildenden Absenkebeckens muss die geschlossene Wasserhaltung noch durch Drainagegräben und ggf. Flächenfilter ergänzt werden.

Zur Durchführung der Wasserhaltung ist eine wasserrechtliche Genehmigung einzuholen. Bei den angrenzenden Gebäuden soll im Vorfeld der Baumaßnahme eine Beweissicherung durchgeführt werden.

4.4 Schutz der Bauwerke gegen Wasser / Bemessungswasserstand

Auch bei nicht unterkellerten Gebäuden muss in Abhängigkeit der Höhenlage der Fußbodenplatte aufgrund der Grundwasserschwankungen eine Abdichtung der Bauwerke durchgeführt werden.

Bei der unterkellerten Bauweise schneiden die Gebäude in das Grundwasser sowie in einen wasserstauenden Baugrund ein ($k < 1 \cdot 10^{-4}$ m/s gemäß DIN 18195 / DIN 18533).

Es muss daher damit gerechnet werden, dass sich in der Baugrubenverfüllung Stauwässer ausbilden, die das Bauwerk auch drückend beanspruchen. Es ist zu berücksichtigen, dass diese Wässer in der Baugrubenhinterfüllung im Extremfall bis dicht unter Geländeoberkante ansteigen können.

Entweder wird eine entsprechend dimensionierte Dauerdränage gemäß DIN 4095 angelegt (falls ein rückstaufreier und genehmigter Anschluss an eine Vorflut möglich ist). Dies erfordert jedoch eine langfristige Wartung.

Im anderen Fall wird das Bauwerk entsprechend abgedichtet und gegen Auftrieb bemessen (Bemessungswasserstand = Geländeoberkante).

Kellerabgänge, Lichtschächte und Tiefgaragenabfahrten müssen entsprechend gesichert werden.

Im Hinblick auf die Langzeitsicherheit wird eine entsprechende Abdichtung empfohlen. Entweder erfolgt diese mittels sog. Schwarzabdichtung (bestehend aus geklebten Bitumenbahnen gemäß DIN 18195, Teil 6, Kap. 7.2.1) oder durch Herstellung in sog. wasserundurchlässigen Beton gemäß DIN 1045 (Beton mit erhöhtem Wassereindringwiderstand).

5 Kanalbau

5.1 Allgemeines, Baugrundverhältnisse

Die Baugrundverhältnisse wurden oben umfassend beschrieben.

Demnach sind für den Kanalbau und für die Errichtung der Schächte ± homogene, weitgehend sandig-kiesige Bodenverhältnisse zu erwarten.

In der Verlegetiefe des Kanals von ca. 3 m - 4 m unter GOK ist von hartem Sandsteinfels auszugehen, der einen erhöhten Aufwand beim Lösen (z. B. Felsmeißel, Felsfräse) erforderlich macht.

Es wird davon ausgegangen, dass der Kanalbau zeitlich so erfolgt, dass zum Zeitpunkt der Kanalgrabenherstellung keine Nachbarbauwerke in der Nähe sind, die durch den Kanalgraben gefährdet werden könnten.

Diese Situation ist durch die Planung nochmals im Detail zu überprüfen.

Falls wider Erwarten in die Bodenaushubgrenzen bestehender Bauwerke gemäß DIN 4123 eingeschnitten werden sollte, wird um Rücksprache gebeten, damit die dann erforderlichen Maßnahmen abgestimmt werden können.

Im unbebauten Bereich kann bei den vorhandenen Baugrundverhältnissen davon ausgegangen werden, dass ein herkömmlicher Kanalgrabenverbau (= Plattenverbau) genügt.

Alternativ ist es möglich, die Kanalgräben frei zu böschen.

5.2 Baugruben beim Kanal- und Leitungsbau

Aushub, Eignung zum Wiedereinbau

Die anstehenden Sande sind aufgrund ihres Feinteilgehalt $\leq 15 \%$ überwiegend für den Wiedereinbau geeignet. Lediglich örtlich auftretende, nicht völlig auszuschließende Sande mit einem Feinteilgehalt $\geq 15 \%$ dürfen nicht wieder verwendet werden.

In felsigen Bereichen muss, wenn der Aushub mittels leistungsstarkem Hydraulikbagger verhindert ist, entsprechend gemeißelt werden. Der Einsatz einer Grabenfräse ist hier grundsätzlich ebenfalls möglich.

Felsaushub fällt voraussichtlich überwiegend stückig an und ist dann nicht für den qualifizierten Wiedereinbau geeignet. Lediglich Sandstein, der beim Lösen zu Sand zerfällt und einen Feinkornanteil von maximal 15 % aufweist, kann dem Wiedereinbau zugeführt werden.

Der Materialeinbau erfolgt prinzipiell in Lagen zu maximal 0,3 m Dicke unter jeweils 5-facher Nachverdichtung. Beizufahrendes Fremdmaterial soll nichtbindig (d. h. sandig-kiesig), gut kornabgestuft und gut verdichtbar sein.

Baugrubenböschungen, Verbau

Für frei angelegte Baugrubenböschungen gelten in Abhängigkeit von den örtlich auftretenden Bodenarten die nachfolgenden maximalen Böschungsneigungen:

Sand, \pm schwach schluffig:	45°
Kies, \pm sandig:	45°
Sandstein:	70° - 80°.

Beim Verbau der Kanalgrabenwände sind die weiter oben im Kapitel 4.2 gemachten Ausführungen zu berücksichtigen (herkömmlicher Plattenverbau oder frei abböschten, oben unter 45°).

Kanalgrabensohle

Bezüglich der Gestaltung der Rohrbettung und der Auflagerung des Rohres sind die Empfehlungen der DIN EN 1610 zu beachten.

In Abhängigkeit von der Tiefenlage der Kanalgrabensohle wird im Bereich der Kanalgrabensohle oder auch bereits darüber der Felshorizont aufgefahren, d. h. es ist mit entsprechenden Erschwernissen beim Aushub zu rechnen.

In felsigen Bereichen der Aushubsohle soll ein Bodenaustausch von 0,3 m Dicke vorgenommen werden, damit sich das Kanalrohr nicht punktuell "aufhängt".

Falls örtlich vorhanden, sind gering tragfähige, aufgeweichte Bereiche aus der Grabensohle zu entfernen und gegen verdichtbares Material auszutauschen.

Zur besseren Bearbeitbarkeit der Rohrgrabensohle ist es ohnehin sinnvoll, eine dünne kiesige Tragschicht einzubauen.

Wasserhaltung

Grundwasser wurde in Tiefen zwischen 0,83 m und 2,06 m unter GOK festgestellt. Je nach Verlegetiefe des Kanals muss eine entsprechende Wasserhaltung durchgeführt werden.

Grundsätzlich ist es erforderlich, das Grundwasser bis mindestens 0,5 m unter Kanalgrabensohle bzw. Baugrubensohle abzusenken.

Aufgrund des hoch anstehenden Grundwassers ist es erforderlich für die Gründungsarbeiten eine Wasserhaltung zu betreiben. Für den Kanal- und Leitungsbau kann zunächst bei geringen Absenkbeträgen eine leistungsstarke offene Wasserhaltung mittels Pumpensäumpfen, Drainagegräben und ggf. Flächenfilter versucht werden.

Für den Fall, dass die offene Wasserhaltung bei größeren Absenkbeträgen nicht mehr ausreicht, muss ergänzend auf ein geschlossenes System umgestellt werden, wobei gebohrte Filterbrunnen aufgrund des sich erst oberhalb der Felsoberkante ausbildenden Absenktrichters wenig effektiv sind. Zu bevorzugen sind Spülfilterlanzen mit Anschluss an ein Vakuum oder eine Tiefendrainage.

Zur Durchführung der geschlossenen Wasserhaltung ist eine wasserrechtliche Genehmigung einzuholen. Bei den angrenzenden Gebäuden soll im Vorfeld der Baumaßnahme eine Beweissicherung durchgeführt werden.

6 Straßenbau

Bauklassen gemäß RStO 2001 bzw. Belastungsklassen gemäß RStO 2012

Die Bauklassen der RStO 2001 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) wurden mit Einführung der RStO 2012 geändert. Die Einstufung erfolgt nun in Abhängigkeit von den äquivalenten 10-t-Achsübergängen in sog. Belastungsklassen.

Die ehemaligen Bauklassen der RStO 2001 können in etwa mit den Belastungsklassen der RStO 2012 gemäß nachfolgender **Tabelle 5** verglichen werden.

Tabelle 5: Bauklassen (RStO 2001) und Belastungsklassen (RStO 2012)

RStO 2001			RStO 2012	
Bemessungs-relevante Beanspruchung (äquivalente 10-t-Achsübergänge in Mio.)	Bau-klasse	Straßenart	Dimensionierungs-relevante Beanspruchung (äquivalente 10-t-Achsübergänge in Mio.)	Belastungs-klasse (RStO 2012)
> 32	SV	Schnellverkehrsstraße, Industriesammelstraße	> 32	Bk100
> 10 bis 32	I		> 10 bis 32	Bk32
> 3 bis 10	II		> 3,2 bis 10	Bk10
> 0,8 bis 3	III	Hauptverkehrsstraße, Industriestraße, Straße im Gewerbegebiet	> 1,8 bis 3,2	Bk3,2
> 0,3 bis 0,8	IV	Wohnsammelstraße, Fußgängerzone mit Ladeverkehr	> 1,0 bis 1,8	Bk1,8
> 0,1 bis 0,3	V		> 0,3 bis 1,0	Bk1,0
< 0,1	VI	Anliegerstraße, befahrbarer Wohnweg, Fußgängerzone	< 0,3	Bk0,3

Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus

Das Gebiet liegt in der Frosteinwirkungszone II gemäß RStO 2012. Im Bereich des Erdplanums werden ± (schwach) schluffige Sande erwartet.

Gemäß ZTVE-StB 17 sind die anstehenden Böden der Bohrungen **B 1** bis **B 6** als gering - mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 2) einzustufen.

Bei einem F 2-Boden ergibt sich die Dicke des frostsicheren Oberbaus bei den einzelnen Belastungsklassen gemäß nachfolgender **Tabelle 6**.

Tabelle 6: Minstdicke des frostsicheren Oberbaus

Frostepfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Belastungsklasse		
	Bk100 bis Bk10	Bk3,2 bis Bk1,0	Bk0,3
F 2	55	50	40

Gemäß RStO 2012 ermitteln sich entsprechend der örtlichen Verhältnisse für die o. g. Schichten die in der nachfolgenden **Tabelle 7** fett hervorgehobenen Mehr- oder Minderdicken.

Tabelle 7: Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse

Örtliche Verhältnisse		A	B	C	D	E
Frosteinwirkung	Zone I	± 0 cm				
	Zone II	+ 5 cm				
	Zone III	+ 15 cm				
Kleinräumige Klimaunterschiede	Ungünstige Klimaeinflüsse, z. B. durch Nordhang oder in Kammlagen von Gebirgen		+ 5 cm			
	Keine besonderen Klimaeinflüsse		± 0 cm			
	Günstige Klimaeinflüsse bei geschlossener seitlicher Bebauung entlang der Straße		- 5 cm			
Wasser- verhältnisse im Untergrund	Kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum			± 0 cm		
	Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum			+ 5 cm		
Lage der Gradienten	Einschnitt, Anschnitt				+ 5 cm	
	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m				± 0 cm	
	Damm > 2,0 m				- 5 cm	
Entwässerung der Fahrbahn/ Ausführung der Randbereiche	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen					± 0 cm
	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen					- 5 cm

Es ergibt sich somit eine Mehrdicke von $A + B + C + D + E = 5 + 0 + 5 + 0 + 0 = 10 \text{ cm}$.

Die Gesamtdicke ergibt sich somit bei einem F 2-Boden für die jeweiligen Belastungsklassen wie folgt:

Bk100 bis Bk10:	$55 \text{ cm} + 10 \text{ cm} = 65 \text{ cm}$
Bk3,2 bis Bk1,0:	$50 \text{ cm} + 10 \text{ cm} = 60 \text{ cm}$
Bk0,3:	$40 \text{ cm} + 10 \text{ cm} = 50 \text{ cm}$

Sollte die Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen, Abläufe und Rohrleitungen erfolgen, so können die angegebenen Gesamtdicken um 5 cm reduziert werden.

Beurteilung der Tragfähigkeit des Untergrunds bzw. Unterbaus

Gemäß RStO 2012 und ZTVE-StB 17 muss im Erdplanum durch Lastplattendruckversuche gemäß DIN 18134 ein Tragfähigkeitsbeiwert von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erzielt werden.

Auf der OK Tragschicht ist in Abhängigkeit von der Bauweise ein Tragfähigkeitsbeiwert von mindestens $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ bzw. $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Bei den festgestellten sandigen Böden wird es aller Voraussicht nach (nach obligatorischer 5-facher Nachverdichtung) gelingen, im Erdplanum die erforderliche Tragfähigkeit ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) nachzuweisen.

Im Falle, dass dies örtlich z. B. in nicht völlig auszuschließenden bindigen Bereichen nicht gelingt, so erfolgt im Erdplanum ein Mehraushub und Bodenaustausch von etwa 0,3 m Dicke gegen verdichtungsfähiges, nichtbindiges Material, wobei die Aushubsohle 5-mal nachverdichtet werden soll.

Allgemeine Angaben zum Erdbau

Material wird grundsätzlich in Lagen von maximal 0,3 m Dicke (jede Lage mindestens 5-mal verdichtet) eingebaut.

7 Bodenkennwerte / Bodengruppen / Bodenklassen / Homogenbereiche

Für Berechnungs- und Dimensionierungszwecke können die Bodenkennwerte der folgenden **Tabelle 8** angesetzt werden.

Tabelle 8: Bodenkennwerte

Schicht / Homo- genbe- reich von-bis unter GOK		Material	Wichte feuch- ter Boden γ	Wichte Boden unter Auftrieb γ^*	Winkel der inneren Rei- bung ϕ	Kohä- sion c^*	Steife- modul E_s	Boden- grup- pen gemäß DIN 18196	Boden- klassen gemäß DIN 18300: 2012-09
		-	kN/m ³	kN/m ³	°	kN/m ²	MN/m ²	-	-
Schichttiefen gemäß Tabelle 1	A	Sand, schwach schluffig	18	10	30	0	20	[SW] / [SU]	3 (4)
		Kies, stark sandig	20	12	35	0	70	[GW] / [SW]	
	B	Sand, ± schwach schluffig	19	11	32,5	0	50	SU - SU*	3 (4)
	X	Sandstein, mürbe - mittelhart	22	12	40	50	100	-	6
		Sandstein, hart	22	12	40	50	150	-	7

Die gemäß DIN 18300:2012-09 zu erwartenden Bodenklassen können den **Tabellen 1 und 8** entnommen werden.

Nach der neuen DIN 18300:2015-08 anzugebende Homogenbereiche sind im vorliegenden Gutachten analog der in den **Tabellen 1 und 8** angegebenen Baugrundsichtung.

8 Schlussbemerkungen

Die Untersuchungen haben ergeben, dass unterhalb der zunächst anstehenden oberflächennahen aufgelockerten und daher nicht tragfähigen Auffüllungen bzw. Böden der tragfähige, mitteldichte und zur Tiefe hin auch dichte, sandige Baugrund vorliegt. Vereinzelt können auch bindigere Bereiche vorhanden sein. Die Sandsteinfelsoberkante wird ab $\pm 333,0$ mNN erreicht.

Grundwasser wurde in allen Bohrungen in einer Tiefe zwischen 0,83 m und 2,06 m festgestellt.

Das Aushubmaterial ist (weit) überwiegend für den qualifizierten Wiedereinbau geeignet.

Die Gründungen können flach auf einer Bodenplatte oder Streifenfundamenten vorgenommen werden, wobei bei einer nicht unterkellerten Bauweise im Vorfeld der Gründung die vorhandenen aufgelockerten Auffüllungen / Sande beseitigt werden müssen (Bodenaustausch).

Wasserhaltungsmaßnahmen (offene Wasserhaltung, d. h. Pumpensumpf und Drainagegräben) werden bei einer nicht unterkellerten Bauweise nur im untergeordneten Umfang zur obligatorischen Ableitung von Tagwässern und ggf. seltenen Grundwasserspitzen erforderlich.

Im Falle, dass die Gebäude unterkellert werden, schneiden die Gründungssohlen deutlich in den Grundwasserspiegel ein. Demnach wird hier aller Voraussicht nach eine aufwendige geschlossene Wasserhaltung und bei beengten Platzverhältnissen ein Verbau erforderlich.

Der Bemessungswasserstand ist geländegleich anzusetzen.

Beim Kanalbau kann nach der Absenkung des Grundwassers ein herkömmlicher Plattenverbau ausgeführt werden. Alternativ kann frei abgeböschet werden.

Für den Straßenbau gilt die Frostempfindlichkeitsklasse F 2.

Eine orientierende Einstufung der Mischproben „**MP 1 Auffüllung**“ und „**MP 2 Sand gew.**“ gemäß LAGA M20 ergab eine Einstufung als Z 0-Material. Demnach kann der Boden im Zuge der Baumaßnahme uneingeschränkt wieder eingebaut werden. Nach Deponieverordnung handelt es sich um DK 0-Material.

Für Rückfragen im Verlauf der weiteren Planungen sowie für Sohlabnahmen, die Durchführung der bodenmechanischen Kontrollversuche (Rammsondierungen, Lastplattendruckversuche etc.) und auch für die Durchführung einer Beweissicherung stehen wir gerne zur Verfügung.


Johanna Drenkard
M.Sc. Geowissenschaften


Stefan Gründer
Dipl.-Geol.



VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage	
Anlagengruppe	
1	Übersichtslageplan (M = 1 : 25 000)
2	Lageplan (M = unmaßstäblich) mit Kennzeichnung der Bohr- und Sondierpunkte und des Schachtdeckels
3.0	Legende
3.1 - 3.6	Bohrprofile B 1 - B 6
4.1 - 4.4	Rammdiagramme DPH 1 - DPH 4
5	Baugrundaufschlüsse nebeneinander in höhenmäßiger Abhängigkeit
6	Grundwasseranalyse gemäß DIN 4030

7

Ergebniszusammenstellung der Analysenwerte
sowie Gegenüberstellung mit den jeweiligen
Zuordnungswerten der LAGA M20-Richtlinie und
den Grenzwerten der Deponieverordnung
+ Chemische Prüfberichte

Aktenzeichen: 21421

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH

Geschäftsführer:

Prof. Dr. Jörg Gründer

Dipl.-Geol., öbuv SV

Stefan Gründer

Dipl.-Geol. (TU)

Büro Pyrbaum (bei Nürnberg)

Lindelburger Straße 1

90602 Pyrbaum

Telefon 09180 / 94 04 0

Telefax 09180 / 94 04 18

info@geogruender.de

Büro München

Loferweg 9

82194 Gröbenzell

Telefon 089 / 55 13 57 00

Telefax 089 / 55 13 57 01

muenchen@geogruender.de

Sparkasse Neumarkt

IBAN: DE52 760 520 80 0000 911 800

BIC: BYLADEM1NMA

Commerzbank Neumarkt

IBAN: DE40 760 800 40 0805 514 200

BIC: DRESDEFF760

HypoVereinsbank Neumarkt

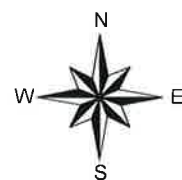
IBAN: DE32 760 200 70 0022 327 917

BIC: HYVEDEMM460

Projekt: **Erschließung und Wohnbau "Brunnerhof" in Kleinschwarzenlohe**



Lage des Projekts



Projekt: **Erschließung und Wohnbau "Brunnerhof" in Kleinschwarzenlohe**

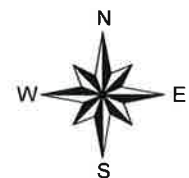


● B / DPH

Bohrung / Schwere Rammsondierung

○ SD

Schachtdeckel



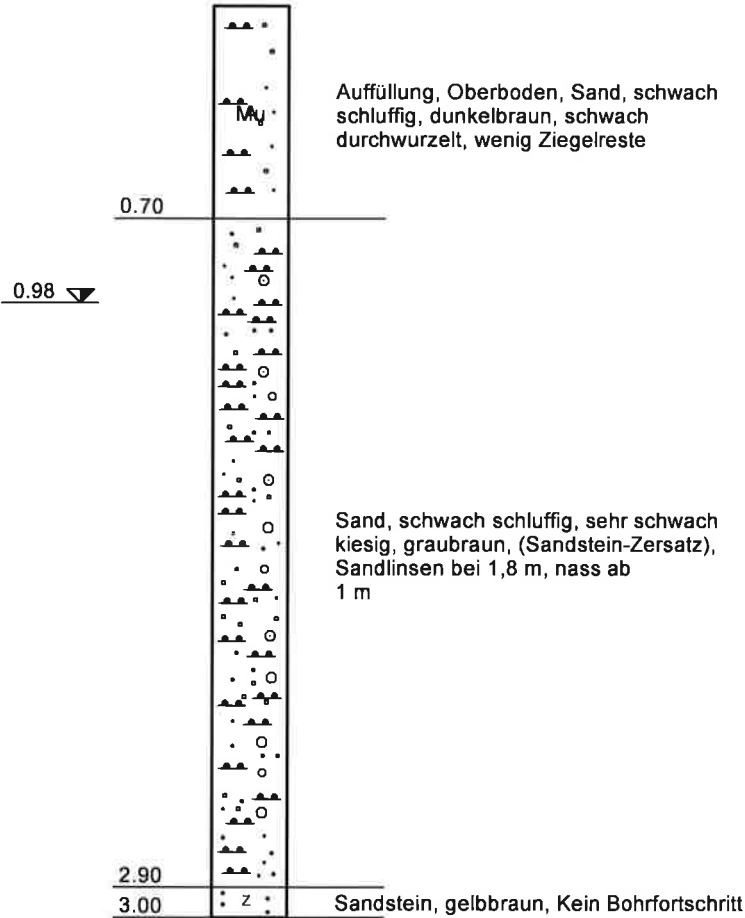
Legende

	klüftig		Ton (T)
	fest		Schluff (U)
	halbfest - fest		Feinsand (fS)
	halbfest		Mittelsand (mS)
	steif - halbfest		Grobsand (gS)
	steif		Feinkies (fG)
	steif		Mittelkies (mG)
	weich - steif		Grobkies (gG)
	weich		Steine (fX)
	breiig - weich		Auffüllung (A)
	breiig		Sandstein (^s)
	naß		Tonstein (Tst)
			Kalkstein (Kst)
			Dolomitstein (Dst)

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH 90602 Pyrbaum Tel. (09180) 9404-0	Erschließung und Wohnbau "Brannerhof" in Kleinschwarzenlohe		Anlage Nr.: 3.1
	Bohrung B 1	M: 1 : 25	Az.: 21421

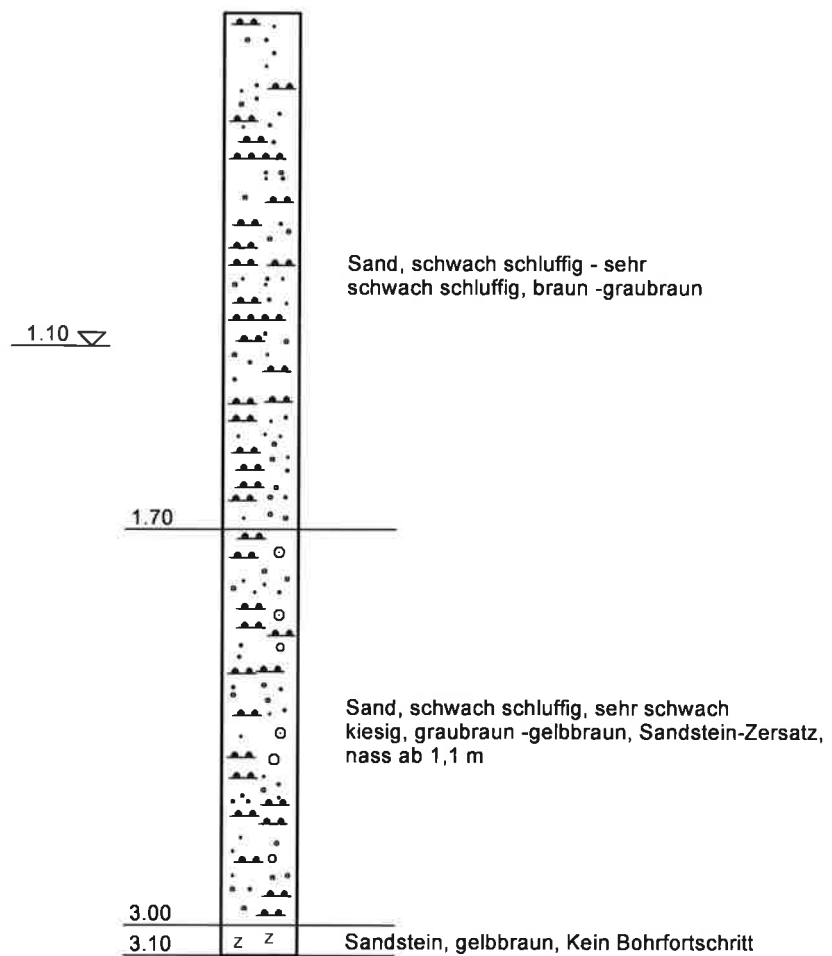
B 1

Ansatzhöhe +335,96 mNN



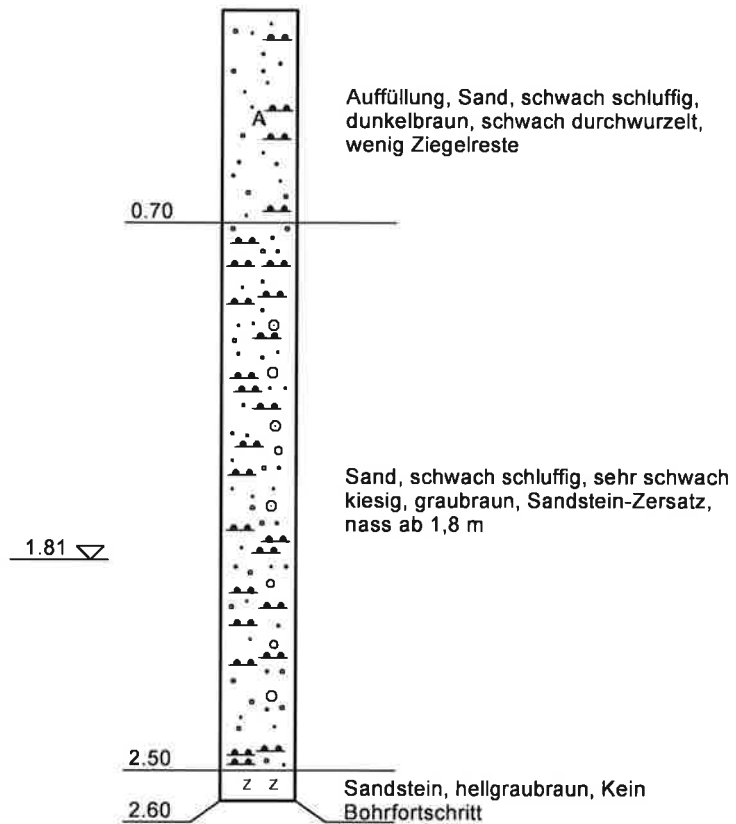
B 2

Ansatzhöhe +335,86 mNN



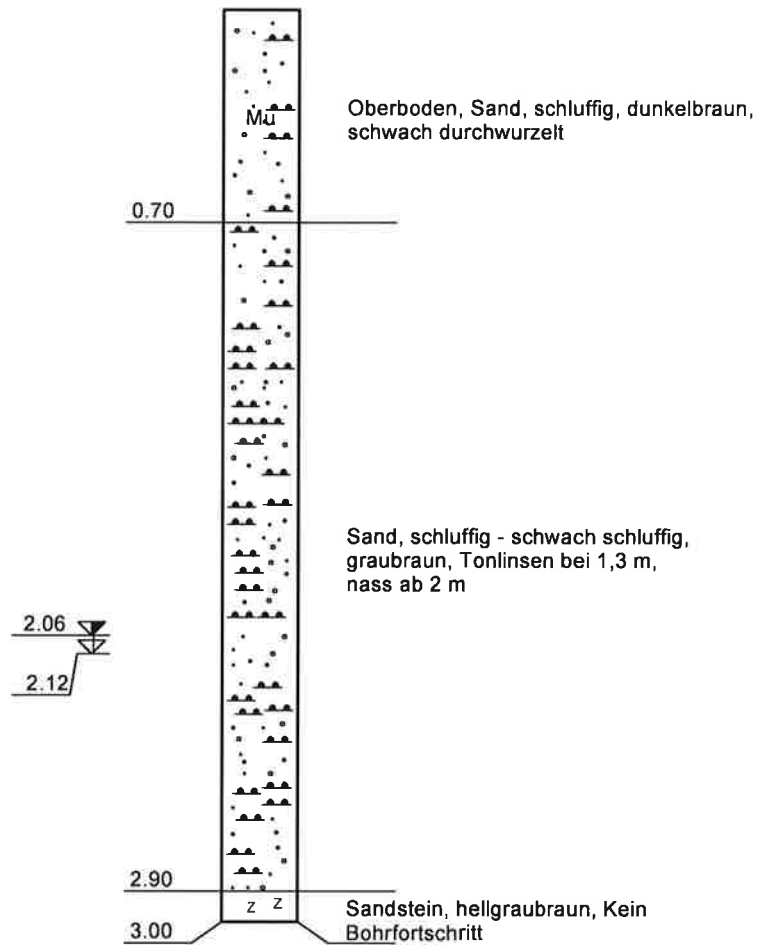
B 3

Ansatzhöhe +335,38 mNN



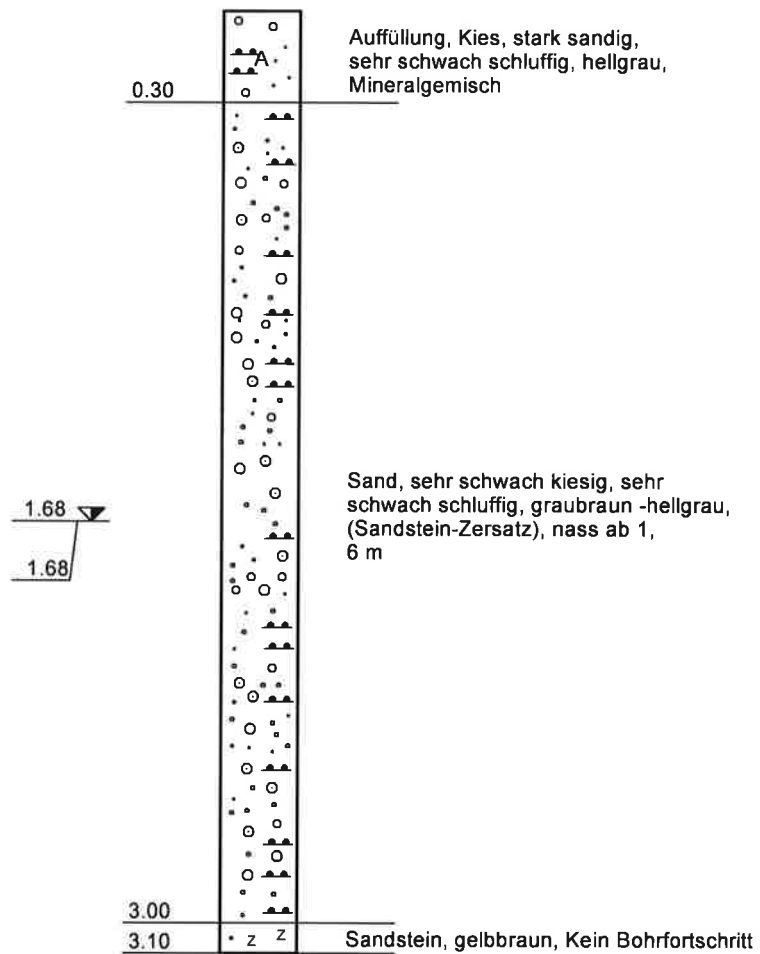
B 4

Ansatzhöhe +336,06 mNN



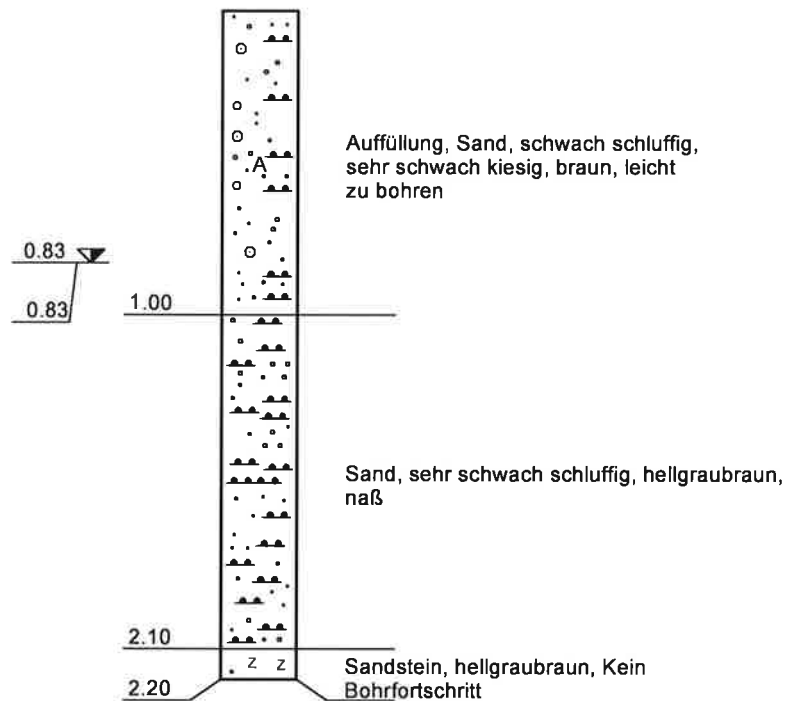
B 5

Ansatzhöhe +336,15 mNN



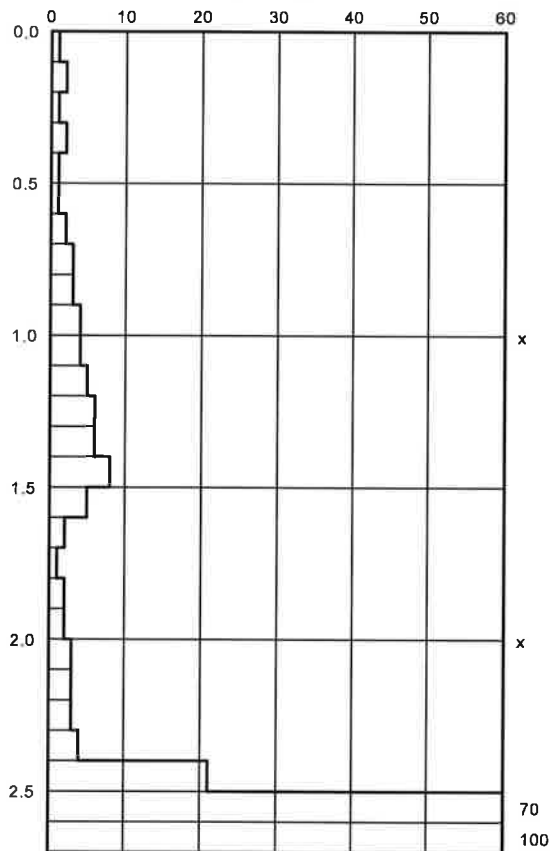
B 6

Ansatzhöhe +336,06 mNN



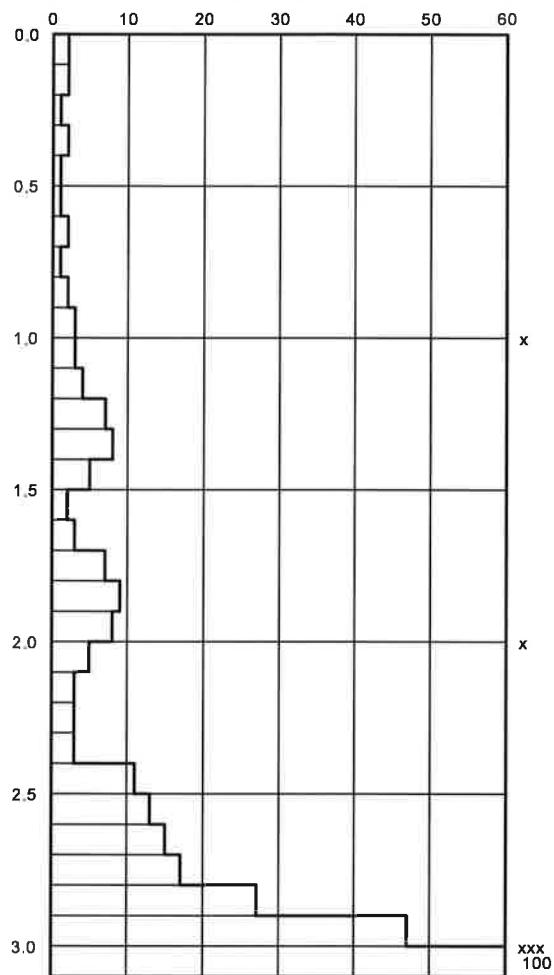
DPH 1

Ansatzhöhe +335,96 mNN
Schlagzahlen je 10 cm



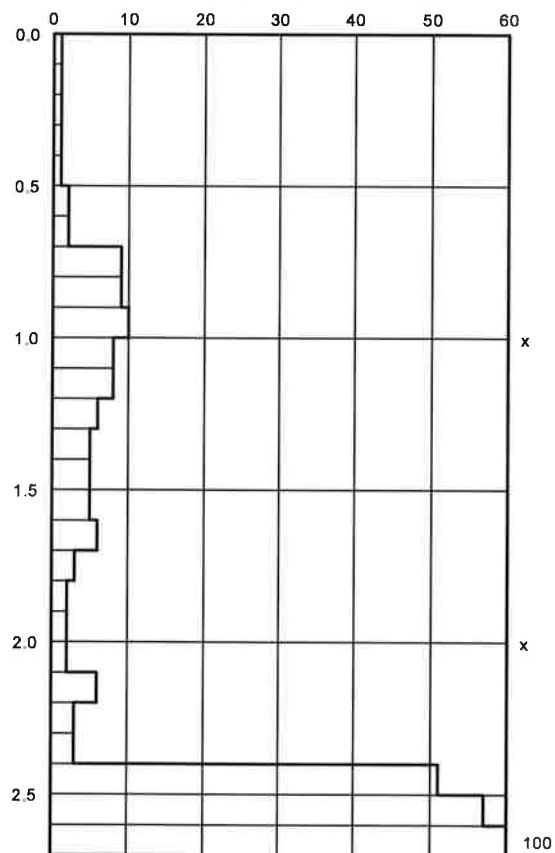
DPH 2

Ansatzhöhe +335,86 mNN
Schlagzahlen je 10 cm



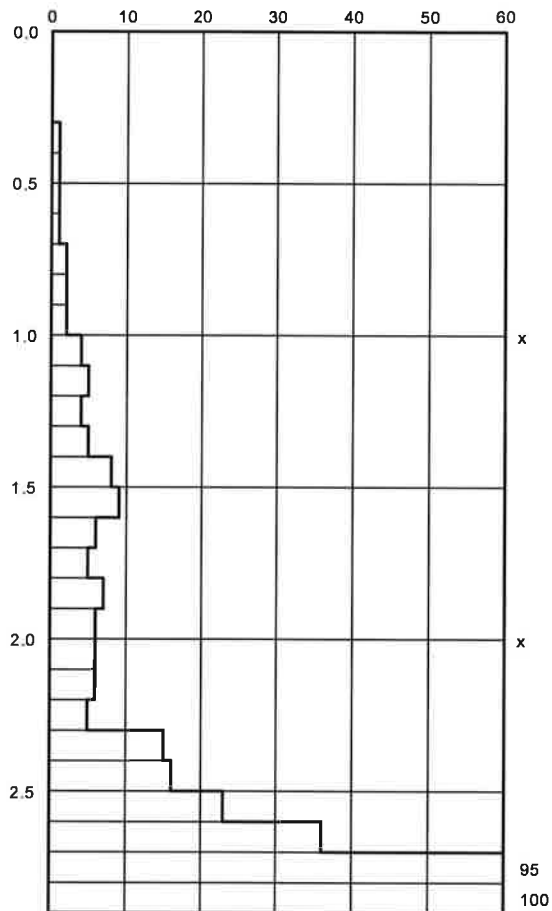
DPH 3

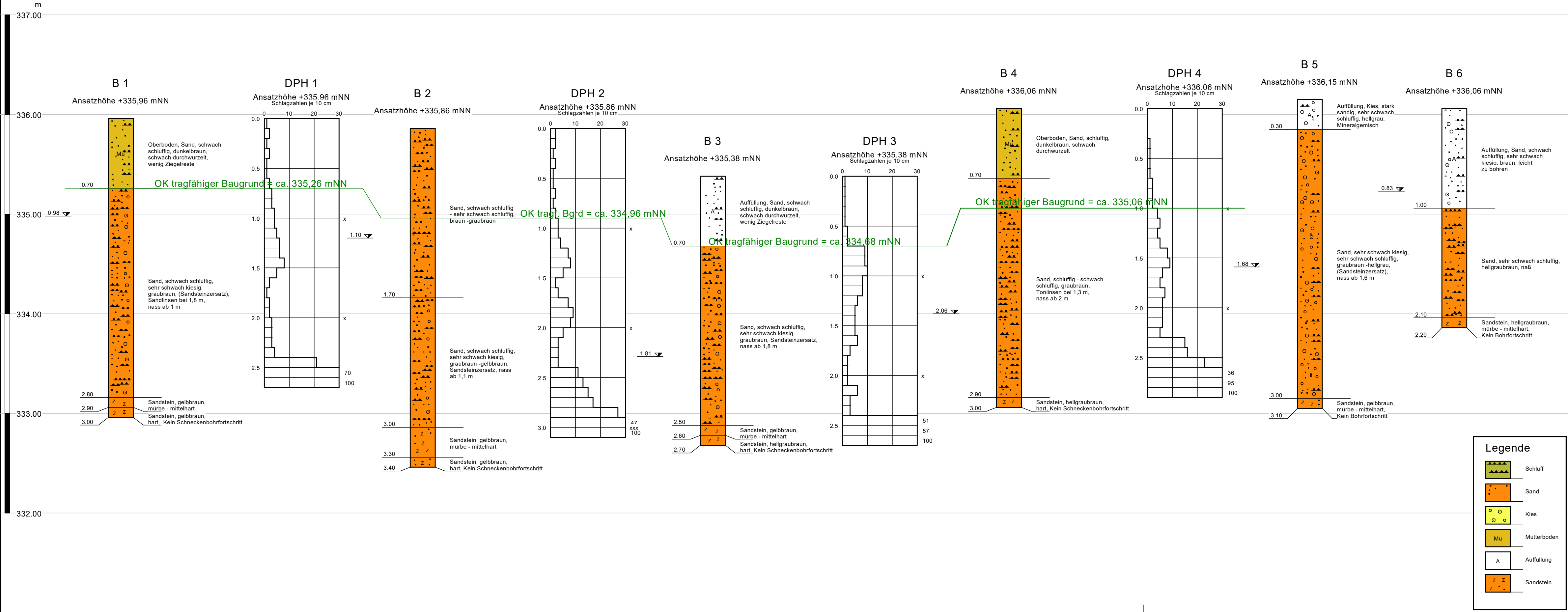
Ansatzhöhe +335,38 mNN
Schlagzahlen je 10 cm



DPH 4

Ansatzhöhe +336,06 mNN
Schlagzahlen je 10 cm





Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH	Probenahme und Beurteilung betonangreifender Wässer Kombiniertes Referenz-/ Schnellverfahren gemäß DIN 4030			Anlage: 6 Az.: 21421
Projekt: Brunnerhof in Kleinschwarzenlohe				
Entnahmestelle: B 1		Art des Wassers: GW		
Entnahmetag: 02.03.2021		Probenahme: J. Hutterer		
Parameter	Probe	Expositionsklassen nach DIN 4030		
		XA1 (schwach angreifend)	XA2 (mäßig angreifend)	XA3 (stark angreifend)
Aussehen	klar	-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)	neutral	-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)	neutral	-	-	-
CO ₂ (kalklösend)	4,4 mg/l	15 - 40	> 40 - 100	> 100
pH-Wert (bei 25°C)	7,71	6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5
Gesamthärte (CaO)	130 mg/l	-	-	-
Hydrogencarbonat (HCO ₃ ⁻)	57 mg/l	-	-	-
Chlorid (Cl ⁻)	25 mg/l	-	-	-
Magnesium (Mg ²⁺)	< 300 mg/l	300 - 1000	> 1000 - 3000	> 3000
Ammonium (NH ⁴⁺)	< 15 mg/l	15 - 30	> 30 - 60	> 60
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	< 200 mg/l	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000
Beurteilung: Das untersuchte Wasser ist nicht betonangreifend. (Expositionsklasse XA -).				
Pyrbaum, den 05.03.2020 Ort, Datum		JH Prüfer		

Anlagengruppe 7

Ergebniszusammenstellung der Analysenwerte
sowie Gegenüberstellung mit den jeweiligen
Zuordnungswerten der LAGA M20-Richtlinie und
den Grenzwerten der Deponieverordnung DepV

+

Chemische Prüfberichte

Aktenzeichen: 21421

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH

Geschäftsführer:

Prof. Dr. Jörg Gründer

Dipl.-Geol., öbuv SV

Stefan Gründer

Dipl.-Geol. (TU)

Büro Pyrbaum (bei Nürnberg)

Lindelburger Straße 1

90602 Pyrbaum

Telefon 09180 / 94 04 0

Telefax 09180 / 94 04 18

info@geogruender.de

Büro München

Lofenweg 9

82194 Gröbenzell

Telefon 089 / 55 13 57 00

Telefax 089 / 55 13 57 01

muenchen@geogruender.de

Sparkasse Neumarkt

IBAN: DE52 760 520 80 0000 911 800

BIC: BYLADEM1NMA

Commerzbank Neumarkt

IBAN: DE40 760 800 40 0805 514 200

BIC: DRESDEFF760

HypoVereinsbank Neumarkt

IBAN: DE32 760 200 70 0022 327 917

BIC: HYVEDEMM460

Ergebniszusammenstellung der chemischen Laboruntersuchungen					Anlage 7	
Projekt 21421: Brunnerhof in Kleinschwarzenlohe						
AufNr					3120571	3120571
AnalvNr					637346	637348
Probe					MP 1 Auffüllung	MP 2 Sand gew
Parameter	Einheit	BG	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Feststoff						
pH-Wert (CaCl2)						
EOX	mg/kg	0	8	8	9	7.1
Cyanide ges.	mg/kg	1	1	3	10	<1.0
Arsen (As)	mg/kg	0.3	1	10	30	<0.3
Blei (Pb)	mg/kg	4	20	30	50	<4.0
Cadmium (Cd)	mg/kg	4	100	200	300	12
Chrom (Cr)	mg/kg	0.2	0.6	1	3	<0.2
Kupfer (Cu)	mg/kg	2	50	100	200	6.2
Nickel (Ni)	mg/kg	2	40	100	200	8.3
Quecksilber (Hg)	mg/kg	3	40	100	200	4.5
Thallium (Tl)	mg/kg	0.05	0.3	1	3	<0.05
Zink (Zn)	mg/kg	0.1	0.5	1	3	0.2
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	2	120	300	500	37.9
Benzol(a)pyren	mg/kg	50	100	300	500	<50
Naphthalin	mg/kg	0.05	0.5	1	1	<0.05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0.05	1	5	15	<0.05
LHKW - Summe	mg/kg	1	1	3	3	n.b.
Summe BTX	mg/kg	1	1	3	3	n.b.
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	0.02	0.1	0.5	0.5	n.b.
Eluat						
pH-Wert						
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	0	9	9	12	8.5
Chlorid (Cl)	mg/l	10	500	500	1000	98
Sulfat (SO4)	mg/l	2	10	10	20	<2.0
Phenolindex	mg/l	0.01	0.01	0.01	0.05	<0.01
Cyanide ges.	mg/l	0.005	0.01	0.01	0.05	<0.005
Arsen (As)	mg/l	0.005	0.01	0.01	0.04	<0.005
Blei (Pb)	mg/l	0.005	0.02	0.04	0.1	<0.005
Cadmium (Cd)	mg/l	0.0005	0.002	0.002	0.005	<0.0005
Chrom (Cr)	mg/l	0.005	0.015	0.03	0.075	<0.005
Kupfer (Cu)	mg/l	0.005	0.05	0.05	0.15	<0.005
Nickel (Ni)	mg/l	0.005	0.04	0.05	0.15	<0.005
Quecksilber (Hg)	mg/l	0.0002	0.0002	0.0002	0.001	<0.0002
Thallium (Tl)	mg/l	0.0005	0.001	0.001	0.003	<0.0005
Zink (Zn)	mg/l	0.05	0.1	0.1	0.3	<0.05
Überschreiter LAGA II, 1.2-2/-3, '97 Z 0						
Überschreiter LAGA II, 1.2-2/-3, '97 Z 1.1						
Überschreiter LAGA II, 1.2-2/-3, '97 Z 1.2						
Überschreiter LAGA II, 1.2-2/-3, '97 Z 2						
Gutachterliche Einstufung LAGA M20					Z 0	Z 0
Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH · Lindelburger Straße 1 · 90602 Pyrbaum · Tel. (09180) 9404-0 · www.geogruender.de						
Geschäftsführer: Dipl.-Geol. Prof. Dr. Jörg Gründer, Dipl.-Geol. Stefan Gründer · Handelsregister Nürnberg · Sitz der Gesellschaft ist Pyrbaum						



[@BARCODE= | |R]
AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH
Lindelburger Straße 1
90602 Pyrbaum

Datum 11.03.2021
Kundennr. 27018085

PRÜFBERICHT 3120571 - 637346

Auftrag 3120571 21421 "Brunnerhof" Kleinschwarzenlohe
Analysennr. 637346
Probeneingang 05.03.2021
Probenahme Keine Angabe
Kunden-Probenbezeichnung MP 1 Auffüllung
Rückstellprobe Ja
Auffälligkeit. Probenanlieferung Keine
Probenahmeprotokoll Nein

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	1,20	0,001	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	°	91,5	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)			7,1	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Färbung		°	braun	0	QMP 504 BR 269 : 2019-06
Geruch		°	erdig	0	QMP 504 BR 269 : 2019-06
Konsistenz		°	erdig/steinig	0	QMP 504 BR 269 : 2019-06
Glühverlust	%		1,5	0,05	DIN EN 15169 : 2007-05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,44	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		12	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		6,2	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		8,3	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		4,5	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,08	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		37,9	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Lipophile Stoffe	%		<0,05	0,05	LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 11.03.2021
Kundennr. 27018085

PRÜFBERICHT 3120571 - 637346

Kunden-Probenbezeichnung

MP 1 Auffüllung

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	21,0	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,5	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	98	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	DIN EN 15216 : 2008-01
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	0,5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380 : 2006-05
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Seite 2 von 3

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer





Datum 11.03.2021
Kundennr. 27018085

PRÜFBERICHT 3120571 - 637346

Kunden-Probenbezeichnung

MP 1 Auffüllung

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Barium (Ba)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
DOC	mg/l	2	1	DIN EN 1484 : 2019-04

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 05.03.2021

Ende der Prüfungen: 10.03.2021

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

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400

serviceteam1.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

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



[@BARCODE= | R]
AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH
Lindelburger Straße 1
90602 Pyrbaum

Datum 11.03.2021
Kundennr. 27018085

PRÜFBERICHT 3120571 - 637348

Auftrag 3120571 21421 "Brunnerhof" Kleinschwarzenlohe
Analysennr. 637348
Probeneingang 05.03.2021
Probenahme Keine Angabe
Kunden-Probenbezeichnung MP 2 Sand gew.
Rückstellprobe Ja
Auffälligkeit Probenanlieferung Keine
Probenahmeprotokoll Nein

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° 1,40	0,001		DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	° 86,2	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)		7,9	0		DIN ISO 10390 : 2005-12
Färbung		° braun	0		QMP_504_BR_269 : 2019-06
Geruch		° geruchlos	0		QMP_504_BR_269 : 2019-06
Konsistenz		° lehmig/sandig	0		QMP_504_BR_269 : 2019-06
Glühverlust	%	0,6	0,05		DIN EN 15169 : 2007-05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<0,1	0,1		DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<4,0	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	<4,0	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	4,7	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	<2,0	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	<3,0	3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	15,0	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Lipophile Stoffe	%	<0,05	0,05		LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05



Datum 11.03.2021
Kundenr. 27018085

PRÜFBERICHT 3120571 - 637348

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 Sand gew.**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	20,6	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,8	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	35	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	DIN EN 15216 : 2008-01
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	0,5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380 : 2006-05
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01



Datum 11.03.2021
Kundennr. 27018085

PRÜFBERICHT 3120571 - 637348

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 Sand gew.**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Barium (Ba)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
DOC	mg/l	1	1	DIN EN 1484 : 2019-04

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 05.03.2021

Ende der Prüfungen: 10.03.2021

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

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400

serviceteam1.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

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

Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 mit Stand vom 30.06.2020)

11.03.2021

Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch

Maximale Korngröße/Stückigkeit

Masse Laborprobe in kg

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer

Analysennummer

Probenbezeichnung Kunde

Laborfreigabe Datum, Uhrzeit

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor ☐ nein ☒ ja ☐

Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung ☐ nein ☒ ja ☐

inerte Fremddanteile ☐ nein ☒ ja ☐

siehe Anlage

(nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)

Anteil Gew-%

Analyse Gesamtfraction ☐ nein ☒ ja ☐

Zerkleinerung durch Backenbrecher ☐ nein ☒ ja ☐

Siebung:

Analyse Siebdurchgang < 2 mm ☐ nein ☒ ja ☐

Analyse Siebrückstand > 2 mm ☐ nein ☒ ja ☐

Lufttrocknung ☐ nein ☒ ja ☐

Anteil < 2 mm Gew-%

siehe gesonderte Analysennummer

Probenteilung / Homogenisierung

Fraktionierendes Teilen ☐ nein ☒ ja ☐

Kegeln und Vierteln ☐ nein ☒ ja ☐

Rotationsteiler ☐ nein ☒ ja ☐

Riffelteiler ☐ nein ☒ ja ☐

Cross-riffling ☐ nein ☒ ja ☐

Rückstellprobe ☐ nein ☒ ja ☐

Rückstellung mindestens 6 Wochen nach Laboreingang anzugeben

Anzahl Prüfproben

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe

chem. Trocknung ☐ nein ☒ ja ☐

Trocknung 105°C ☐ nein ☒ ja ☐

Lufttrocknung ☐ nein ☒ ja ☐

Gefriertrocknung ☐ nein ☒ ja ☐

(Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe

mahlen ☐ nein ☒ ja ☐

schneiden ☐ nein ☒ ja ☐

(<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400

serviceteam1.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.

Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 mit Stand vom 30.06.2020)

11.03.2021

Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10mm
Masse Laborprobe in kg	1,40

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	3120571
Analysennummer	637348
Probenbezeichnung Kunde	MP 2 Sand gew.
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	05.03.2021 07:03:12

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
inerte Fremdanteile	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>

siehe Anlage

Anteil Gew-%

(nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)

Analyse Gesamtfraction	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
Zerkleinerung durch Backenbrecher	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>

Siebung:

Analyse Siebdurchgang < 2 mm	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
Analyse Siebrückstand > 2 mm	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>

Anteil < 2 mm Gew-% TS

siehe gesonderte Analysennummer

Probenteilung / Homogenisierung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
Fraktionierendes Teilen	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
Kegeln und Vierteln	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
Rotationsteiler	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
Riffelteiler	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
Cross-riffling	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>

Rückstellprobe	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
----------------	------	--------------------------	----	-------------------------------------

Rückstellung mindestens 6 Wochen nach Laboreingang anzugeben

Anzahl Prüfproben

3

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe

chem. Trocknung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
Trocknung 105°C	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
Gefriertrocknung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>

(Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe

mahlen	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
schneiden	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>

(<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400

serviceteam1.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.