

Erschließung des Baugebiets „Beerbacher Weg“ in Lauf a. d. Pegnitz, Ortsteil Neunhof

Baugrunduntersuchung und Baugrundgutachten / Geotechnischer Bericht

Aktenzeichen: 86221

Auftraggeber: Stadt Lauf a. d. Pegnitz

Pyrbaum, den 29.04.2022

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

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 Projekt / Veranlassung / Vorgang	1
2 Örtliche Feststellungen / Untersuchungsergebnisse	2
2.1 Allgemeines, Untersuchungen	2
2.2 Bohrungen	3
2.3 Rammsondierungen	4
2.4 Baugrundsichten / Homogenbereiche	4
2.5 Grundwasser / Grundwasseranalyse	8
2.6 Versickerungseigenschaften	9
2.7 Asphaltuntersuchungen	10
2.7.1 Allgemeine Informationen	10
2.7.2 Ergebnis / Bewertung	11
2.8 Chemische Bodenanalysen	12
2.8.1 Bewertungsgrundlagen zur Einstufung von Kontaminationen	13
2.8.2 Untersuchungsergebnisse	16
3 Geologie	18
4 Kanalbau	18
4.1 Allgemeines / Baugrundsituation	18
4.2 Gründung, Bemessungswerte	13
4.2 Baugruben beim Kanal- und Leitungsbau	20
5 Straßenbau	24
5.1 Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus	24
5.2 Beurteilung der Tragfähigkeit des Untergrunds bzw. Unterbaus	27



6 Bodenkennwerte

28

7 Schlussbemerkungen

30

Aktenzeichen: 86221

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

Stadt Lauf a. d. Pegnitz

Urlasstraße 22

91207 Lauf a. d. Pegnitz

vorab per E-Mail: stadtplanung@lauf.de
a.wildgrube@lauf.de

Ihre Nachricht

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Pyrbaum,

86221-SS

29.04.2022

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

Erschließung des Baugebiets „Beerbacher Weg“

in Lauf a. d. Pegnitz, Ortsteil Neunhof

Baugrunduntersuchung und Baugrundgutachten / Geotechnischer Bericht

1 Projekt / Veranlassung / Vorgang

Die Stadt Lauf a. d. Pegnitz beabsichtigt die Erschließung des Baugebiets „Beerbacher Weg“ im Ortsteil Neunhof (Übersichtslageplan, **Anlage 1**).

Zur Abklärung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden wir mit der Durchführung einer Baugrunduntersuchung und der Erstellung eines Baugrundgutachtens (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 / Untersuchungsergebnisse

2.1 Allgemeines, Untersuchungen

Am 21.02.2022 fand eine Ortsbesichtigung statt, bei der die Bohrpunkte festgelegt wurden. Im Anschluss wurden die Feldarbeiten durchgeführt.

Das zu erschließende Baugebiet „Beerbacher Weg“ in Neunhof umfasst eine Gesamtfläche von ca. 0,7 ha. Auf dem Gelände sollen 11 Parzellen für Wohnhäuser entstehen.

Bei der vorgesehenen Baufläche handelt es sich derzeit um eine landwirtschaftlich genutzte Ackerfläche in Hanglage (abfallend Richtung Norden).

Begrenzt wird die Baugebietsfläche im Norden vom Beerbacher Weg sowie im Süden und Osten von bestehenden Wohnhäusern.

Zur Abklärung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden an den im Lageplan (**Anlage 2**) gekennzeichneten Stellen fünf Kleinbohrungen gemäß DIN EN 22475 (**B 1 - B 5**) sowie unmittelbar daneben jeweils eine Schwere Rammsondierung gemäß DIN EN 22476 (**DPH 1 - DPH 5**) durchgeführt.

Die Ansatzhöhen der Untersuchungspunkte wurden auf den Schachtdeckel im Beerbacher Weg in Höhe von Haus Nr. 16 eingemessen (siehe **Anlage 2**, OK Schachtdeckel = 355,60 mNN).

Zusätzlich wurden aus dem Beerbacher Weg zwei Asphaltkerne (**AK 1 + AK 2**) entnommen. Die entnommenen Asphaltbohrkerne wurden hinsichtlich ihrer teer- / pechhaltigen Inhaltsstoffe (PAK / Phenolindex) analysiert.

Zur Einstufung des Bodenmaterials gemäß LAGA M20, Eckpunktepapier (EPP) und der Deponieverordnung (DepV) wurden bei den Bohrungen Bodenproben entnommen und hinsichtlich etwaiger Kontaminationen von unserem Partnerlabor Agrolab Labor GmbH, Bruckberg, analysiert.

2.2 Bohrungen

Das Ergebnis der Bohrungen ist in der nachfolgenden **Tabelle 1** zusammengestellt.

Tabelle 1: Bohrungen **B 1 - B 5**

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

Bohrung		B 1	B 2	B 3	B 4	B 5	Boden- klasse gemäß DIN 18300: 2012-09	
Schichten / Homogenbereiche	Ansatzhöhe, mNN*	355,60	356,18	358,45	361,50	368,00	-	
	O	Oberboden, Sand, sehr schwach schluffig	0,0 - 0,2	0,0 - 0,2	0,0 - 0,3	0,0 - 0,3	0,0 - 0,2	1
	B	Sand, (sehr) schwach schluffig	0,2 - 4,0	0,2 - 4,0	0,3 - 4,0	0,3 - 4,0	0,2 - 1,1	3
	X	Sandstein, mürbe - mittelhart, (mit weiterer Tiefe auch hart?!)	-	-	-	-	1,1 - 1,2 **KBF	6 (mit weiterer Tiefe auch 7?!)
		Wasser, m unter GOK	2,75	3,30	Kein Wasser	Kein Wasser	Kein Wasser	-
		Wasser, mNN	352,85	352,88	< 354,45	< 357,50	< 366,80	-

*Kote 355,60 mNN = OK Schachtdeckel im Beerbacher Weg

**KBF = Kein Bohrfortschritt

Details zu den Bohrungen können den Bohrprofilen entnommen werden, die auf den **Anlagen 3.1 bis 3.5** dargestellt sind.

2.3 Rammsondierungen

Bei den Rammsondierungen 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 dann von festgesteinsartigen Verhältnissen ausgegangen werden.

Die Rammdiagramme der Schweren Rammsondierungen **DPH 1 bis DPH 5** sind auf den **Anlagen 4.1 bis 4.5** sowie auf der **Anlage 5** gemeinsam mit den zugehörigen Bohrprofilen dargestellt.

Mit Erreichen der Felsoberkante steigen die Schlagzahlen auf > 100 an, hier konnte schließlich kein weiterer Rammfortschritt mehr erzielt werden.

2.4 Baugrundsichten / Homogenbereiche

Wie in **Tabelle 1** aufgelistet, lässt sich der Boden in verschiedene Boden- bzw. Baugrundsichten einteilen, die sich hinsichtlich ihrer stofflichen Zusammensetzung und ihrer bodenmechanischen Eigenschaften voneinander abgrenzen lassen.

Gemäß DIN 18300:2015-08 kann der Baugrund hinsichtlich seiner Lösbarkeit bzw. maschinellen Bearbeitbarkeit in die Homogenbereiche O (Oberboden), B (Boden / Lockergestein) und X (Festgestein) eingeteilt werden.

Im Folgenden werden die Homogenbereiche näher beschrieben.

Homogenbereich O: Oberboden

Der schwach humose Oberboden ist großflächig (**B 1 - B 5**) auf der vorgesehenen Baufläche in Dicken von 0,2 m bis 0,3 m ausgebildet. Es handelt sich dabei um einen sehr schwach schluffigen, schwach durchwurzelten Sand.

Homogenbereich B: Lockergesteinsböden

Der Homogenbereich B beschreibt die im Untersuchungsgebiet vorliegenden natürlich gewachsenen Lockergesteinsböden.

Der natürlich gewachsene Baugrund besteht im gesamten Untersuchungsgebiet (**B 1 - B 5**) aus einem (sehr) schwach schluffigen Sand. In der Bohrung **B 5** enthalten die Grob- bis Mittelsande vereinzelt Sandsteinbruchstücke und bilden bereits den Verwitterungshorizont des darunter folgenden Festgesteinsuntergrunds (Sandstein).

Die Sande sind mitteldicht bis dicht gelagert und weisen damit die erforderliche Tragfähigkeit auf. Sie wurden in den Bohrungen **B 1** bis **B 4** bis zur festgelegten Bohrendtiefe in 4,0 m unter GOK nachgewiesen. In Bohrung **B 5** reichen die Sande bis zur Festgesteinsoberkante in 1,1 m unter GOK.

Übersichtstabelle Homogenbereich B

In **Tabelle 2** sind die wesentlichen gemäß DIN 18300 erforderlichen Angaben zur Charakterisierung der Lockergesteinsböden enthalten.

Bei den in **Tabelle 2** angegebenen geotechnischen bzw. bodenmechanischen Kennzahlen handelt es sich um eigene Erfahrungswerte sowie um Literaturangaben. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass bereichs- bzw. lagenweise auch davon abweichende Bodeneigenschaften auftreten.

Tabelle 2: Homogenbereich B - Eigenschaften und Kennwerte (Erfahrungswerte)

Parameter	Homogenbereich B: Lockergesteinsböden
Bodenart	Sand, (sehr) schwach schluffig
Anteil Steine / Gerölle [%]	0 - 10
Wassergehalt [%]	0 - 10
Lagerungsdichte	mitteldicht bis dicht (bereichsweise können lockere Verhältnisse nicht ausgeschlossen werden)
Kohäsion c' [kN/m ²]	0
Abrasivität	normal bis hoch
Bodengruppen gemäß DIN 18196	SW, SE, SU
Wasserdurchlässigkeit [m/s]	$10^{-4} - 10^{-6}$
Veränderlichkeit bei Wasserkontakt	-
organischer Anteil [%]	< 1

Homogenbereich X: Festgestein / Fels

Der Festgesteinsuntergrund wurde lediglich in Bohrung **B 5** in 1,1 m Tiefe unter GOK erbohrt. Es handelt sich dabei um einen grob- bis mittelkörnigen Sandstein.

Aufgrund des abrupten Anstiegs der Schlagzahlen der Rammsondierungen auf > 100 Schläge und dem darauffolgenden Abbruch der Sondierungen kann davon ausgegangen werden, dass der Felshorizont hier bereits ab seiner Oberkante hart beschaffen ist (schwer lösbarer Fels = Bodenklasse 7).

Für den Festgesteinsuntergrund selbst (Homogenbereich X) können an dieser Stelle keine konkreten Angaben gemacht werden, da dieser nicht aufgeschlossen wurde.

Zur näheren Charakterisierung müssten noch tieferreichende Bohrungen mit dem Großbohrgerät (Doppelkernrohrverfahren mit Spülung) durchgeführt werden.

Alternativ bietet sich aufgrund der teilweise relativ hoch anstehenden Felsoberkante an, mit einem Bagger Probeschürfungen vorzunehmen, bei der die Lösbarkeit, die Festigkeit und das Trennflächengefüge der anstehenden Gesteinsschichten beurteilt werden kann.

Übersichtstabelle Homogenbereich X

In **Tabelle 3** sind die wesentlichen gemäß DIN 18300 erforderlichen Angaben zur Charakterisierung des Festgesteinsuntergrunds enthalten.

Bei den in **Tabelle 3** angegebenen geotechnischen bzw. bodenmechanischen Kennzahlen handelt es sich um eigene Erfahrungswerte sowie um Literaturangaben. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass bereichs- bzw. lagenweise auch davon abweichende Bodeneigenschaften auftreten.

Tabelle 3: Homogenbereich X - Eigenschaften und Kennwerte (Erfahrungswerte)

Parameter	Homogenbereich X
Bezeichnung	Sandstein
Felsart, Verwitterungsgrad	Sandstein, mittel- bis grobkörnig
Wichte [kN/m ³]	22 - 26
Ausbildung	plattig, bankig, dickbankig
Druckfestigkeit [N/mm ²]	hoch (50 - 150) in Verwitterungszonen 25 - 50
Abrasivität / CAI	mittel - hoch / 2 - 5 (6)
Trennflächen	in der Regel weitständig
Wasserdurchlässigkeit / Gebirgsdurchlässigkeit	meist gering, vom Trennflächensystem abhängig
Veränderlichkeit	gering

2.5 Grundwasser / Grundwasseranalyse

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Feldarbeiten lediglich in den morphologisch tiefer liegenden Bohrungen **B 1** und **B 2** bei 2,75 m bzw. 3,30 m unter GOK festgestellt. Dies entspricht einem Grundwasserspiegel von ca. 352,87 mNN.

Erfahrungsgemäß sind innerhalb der hier großflächig vorhandenen Sande Grundwasserschwankungen von bis zu 1,0 m - 1,5 m möglich.

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

Dem Prüfbericht auf **Anlage 6** kann entnommen werden, dass das untersuchte Wasser nicht betonangreifend ist.

2.6 Versickerungseigenschaften

Zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens wurden im Bohrloch **B 3** ein Versickerungsversuch (Auffüllversuch) durchgeführt. Dabei wurde das Bohrloch zu einem temporären Messpegel ausgebaut, anschließend mit Wasser aufgefüllt und das Absinken des Wasserspiegels gegenüber der Zeit aufgezeichnet.

Die Auswertung der Versickerungsversuche erfolgte nach dem Verfahren von ÇEÇEN.

Die Versuchsauswertung ist auf der **Anlage 7** enthalten.

Der hier durchgeführte Versickerungsversuch ergab einen charakteristischen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k = 8 \cdot 10^{-6}$ m. Gemäß DIN 18130 handelt es sich dabei um einen „durchlässigen“ Baugrund.

Nach DWA-A 138 liegen entwässerungstechnisch günstige Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte zwischen $k = 1 \cdot 10^{-3}$ m/s und $k = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s vor.

Es ist bei der Auslegung der Versickerungsanlage zu beachten, dass gemäß DWA-A 138 eine Mindestmächtigkeit des Sickerraums von 1,0 m zwischen UK Versickerungsanlage und dem Grundwasser (erwartet bei ca. 352,87 mNN) bzw. dem Grundwasserstauer (im vorliegenden Fall: Sandsteinoberkante) gewährleistet sein muss.

Bei Einhaltung der o. g. Kriterien ist die Errichtung einer Versickerungsanlage aus gutachterlicher Sicht grundsätzlich möglich.

2.7 Asphaltuntersuchungen

Auftragsgemäß wurden die Asphaltkerne **AK 1** und **AK 2** aus dem Beerbacher Weg hinsichtlich ihres Gehalts an teer- bzw. pechanzeigenden Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen PAK (Feststoff) und hinsichtlich des Phenolindex (Eluat) untersucht.

Die Prüfberichte des chemischen Labors Agrolab Labor GmbH, Bruckberg, befinden sich in der **Anlagengruppe 8**.

2.7.1 Allgemeine Informationen

Straßenaufbruch, der einen Gehalt von PAK ≤ 10 mg/kg aufweist, wird als Ausbauasphalt bezeichnet. Bei PAK-Gehalten > 10 mg/kg bis ≤ 25 mg/kg liegt ein gering belasteter Ausbauasphalt vor.

Ab einem PAK-Gehalt > 25 mg/kg wird der Asphalt als pechhaltig eingestuft und unterliegt erhöhten Anforderungen und Einschränkungen bezüglich seiner Verwertung. Die Aufbereitung ist nur im Kaltmischverfahren mit Bindemittel zulässig. Weitere Anforderungen werden im „Merkblatt für die Wiederverwertung pechhaltiger Ausbaustoffe im Straßenbau unter Verwendung von Bitumenemulsionen“ (FGSV Nr. 755) bzw. im „Merkblatt für die Verwendung von Ausbauasphalt und pechhaltigem Straßenaufbruch in Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln“ (FGSV Nr. 826) beschrieben.

Die Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer- / pechtypischen Bestandteilen im Straßenbau RuVA-StB 01 teilen nachfolgende Verwertungsklassen ein:

Tabelle 4: Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01 (Fassung 2005)

Verwertungs-klassen	Bezeichnung	PAK-Gehalt [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Folge
A	Ausbauasphalt	≤ 25	≤ 0,1	Kann i. W. ohne besondere Anforderungen bzgl. Arbeits-, Boden- und Gewässerschutz verwertet werden.
B	pechhaltiger Straßenaufbruch	> 25	≤ 0,1	Aufbereitung nur im Kaltmischverfahren mit Bindemitteln zulässig. Erhöhte Anforderungen / Einschränkungen bzgl. Verwertung.
C	pechhaltiger Straßenaufbruch	Wert ist anzugeben	> 0,1	

Im Falle einer Entsorgung wird pechhaltiger Straßenaufbruch mit einem PAK-Gehalt > 1.000 mg/kg und / oder einem Benzo(a)pyren-Gehalt > 50 mg/kg als gefährlicher Abfall (AVV-Nummer 17 03 01*) eingestuft. Für niedrigere PAK- und / oder Benzo(a)pyren-Gehalte gilt der AVV-Schlüssel 17 03 02.

2.7.2 Ergebnis / Bewertung

Das Ergebnis der durchgeführten Asphaltanalysen ist in der nachfolgenden **Tabelle 5** zusammengestellt.

Tabelle 5: Asphaltuntersuchungen

Bohrung	Asphaltstärke [m unter GOK]	PAK-Gehalt [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Beurteilung
AK 1	0,0 - 0,14	1,0	< 0,01	Verwertungsklasse A
AK 2	0,0 - 0,14	1,6	< 0,01	Verwertungsklasse A

Der **Tabelle 5** kann entnommen werden, dass bei den untersuchten Asphaltproben ein nur geringer PAK-Gehalt von maximal 1,6 mg/kg festgestellt wurde. Der Phenolindex (Eluat) liegt in beiden Proben unterhalb der Nachweisgrenze bei < 0,01 mg/l.

Bei den beiden Asphaltproben handelt es sich um Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen.

Gemäß RuVA-StB können die untersuchten Asphaltproben in die Verwertungsklasse A eingestuft werden. Demnach gelten die untersuchten Asphaltproben als teer- bzw. pechfrei und können zum Beispiel im Heißmischverfahren wiederverwertet werden bzw. Recycling zugeführt werden.

Für den Ausbauasphalt gilt der AVV-Schlüssel 17 03 02.

2.8 Chemische Bodenanalysen

Auftragsgemäß wurden die aufgeschlossenen Baugrundsichten beprobt und hinsichtlich möglicher Kontaminationen im chemischen Labor (Agrolab Labor GmbH, Bruckberg) hinsichtlich der Vorgaben der LAGA M20 bzw. des Eckpunktepapiers (EPP) sowie der Deponieverordnung (DepV) untersucht.

Zunächst werden im Kapitel 2.8.1 Bewertungsgrundlagen zur Einstufung von Kontaminationen vorgestellt.

Im darauffolgenden Kapitel 2.8.2 erfolgt die Darstellung der Untersuchungsergebnisse.

2.8.1 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 6**.

Tabelle 6: Zuordnungswerte und Verwertungsmöglichkeiten gemäß den LAGA-Richtlinien

Zuordnungswerte	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		

2.8.2 Untersuchungsergebnisse

Der chemische Prüfbericht der Agrolab Labor GmbH, Bruckberg, befindet sich auf der **Anlagengruppe 9**.

Zusätzlich befindet sich in der **Anlagengruppe 9** eine Ergebniszusammenstellung der Analysenwerte mit einer Gegenüberstellung zu den jeweiligen Zuordnungs- bzw. Grenzwerten der LAGA M20, des Eckpunktepapiers sowie der Deponieverordnung.

In der nachfolgenden **Tabelle 7** sind die Ergebnisse zusammengestellt.

Tabelle 7: Untersuchungsprogramm und Untersuchungsergebnisse der Bodenproben

Probe		Einzel- / Mischprobe	Untersuchungsumfang	Ergebnisse		
Bohrung	Tiefe [m unter GOK]			LAGA	EPP	DepV
B 1	0,2 - 4,0	Mischprobe „MP Gewachsen“	LAGA / EPP / DepV	Z 0	Z 0	DK 0
B 2	0,2 - 4,0					
B 3	0,3 - 4,0					
B 4	0,3 - 4,0					
B 5	0,2 - 1,1					

Der Ergebniszusammenstellung auf **Anlagengruppe 9** sowie der **Tabelle 7** kann Folgendes entnommen werden:

Im Hinblick auf die Zuordnungswerte der LAGA M20-Richtlinie sowie des Eckpunktepapiers (EPP) konnten keinerlei einstufigsrelevanten Stoff erhöhungen festgestellt werden.

Es folgt daher für die untersuchte Mischprobe eine Einstufung gemäß LAGA und Eckpunktepapier als Z 0 -Material.

Demnach ist mit dem Material ein uneingeschränkter offener Wiedereinbau zulässig. Abgesehen werden soll lediglich vom Einbau in besonders sensible Flächen (z. B. Zonen I und II von Trinkwasserschutz- und Heilquellenschutzgebieten).

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

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

Abfallrechtliche Deklaration

Im Falle einer Verwertung bzw. Entsorgung von überschüssigem Bodenmaterial kann die vorliegende orientierende Untersuchung (in der Regel) nicht zur abfallrechtlichen Deklaration herangezogen werden. In diesem Fall ist es erforderlich, das Material - getrennt nach aufgefülltem und natürlich gewachsenem Boden - auf einer geeigneten Zwischenlagerfläche aufzuhalten und mittels einer repräsentativen Haufwerksbeprobung gemäß LAGA PN 98 abfallrechtlich einzustufen.

Nach den vorliegenden Befunden kann davon ausgegangen werden, dass das anfallende Aushubmaterial gemäß Eckpunktepapier als Z 0-Material deklariert werden kann.

Gemäß Deponieverordnung ist für den gesamten Aushub eine Einstufung als DK 0-Material zu erwarten.

Höher schadstoffbelastete Böden, die zu einer ungünstigeren Einstufung führen, können jedoch nicht ausgeschlossen werden.

3 Geologie

Gemäß der Geologischen Karte von Bayern M = 1 : 25 000, Blatt 6433 Lauf a. d. Pegnitz, wird der geologische Untergrund vom Sand- und Tonstein der „Rhätolias“-Schichten (Obertrias bis Unterjura) aufgebaut. Der Festgesteinsuntergrund (Sandstein) wurde lediglich in der Bohrung **B 5** erbohrt.

Über dem Festgesteinshorizont liegen quartäre (geologisch junge) Fluss- und Hangsande.

4 Kanalbau

4.1 Allgemeines / Baugrundsituation

Zur Erschließung des Baugebiets werden Kanalbaumaßnahmen notwendig.

Zur Veranschaulichung der Baugrundsituation sind die Bohrprofile und Rammdiagramme nebeneinander in höhenmäßiger Abhängigkeit auf der **Anlage 5** dargestellt.

Bei einer üblichen Verlegetiefe des Kanals von ca. 3 m unter GOK wird die Kanalgrabensohle voraussichtlich weitgehend (**B 1 - B 4**) innerhalb des Lockergesteinsbodens (feinkornarmer Sand) liegen, bereichsweise jedoch auch bereits deutlich innerhalb des Felshorizonts (**B 5** = im Süden), der ggf. einen erhöhten Aufwand beim Lösen erforderlich macht. Bei der nachfolgenden Betrachtung wird von weitgehend sandigen und teils festgesteinsartigen Baugrundverhältnissen ausgegangen.

Sowohl die Lockergesteine (mitteldicht bis dicht gelagerter Sand) als auch das Festgestein sind tragfähig.

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.

Grundwasser wurde lediglich in den morphologisch tiefer liegenden Bohrungen **B 1** und **B 2** in einer Tiefe von 2,75 m bzw. 3,30 m unter GOK festgestellt. Bei der Leitungsverlegung muss daher in diesem Bereich mit dem Auftreten von Grundwasser bzw. oberflächennahem Schichtwasser gerechnet werden.

Es werden hier Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig.

4.2 Baugruben beim Kanal- und Leitungsbau

Aushub

Der Aushub kann innerhalb der Lockergesteinsdecke (**B 1** bis **B 4**) herkömmlich mit dem Bagger erfolgen.

In den felsigen Bereichen (**B 5**) muss, falls der Aushub mittels leistungsstarkem Hydraulikbagger verhindert ist, entsprechend gemeißelt oder gefräst werden. Es wird darauf hingewiesen, dass die im Felsuntergrund anstehenden Sandsteine hohe Festigkeiten aufweisen können, so dass entsprechende Mehraufwendungen bei der Lösbarkeit und beim Werkzeugverschleiß (mittlere - hohe Abrasivität) erforderlich werden.

Zur besseren Beurteilung der Lösbarkeit des Felses wird empfohlen, im Vorfeld der Baumaßnahme Baggerschürfe bis zur geplanten Verlegetiefe anzulegen.

Eignung zum Wiedereinbau

Die beim Aushub größtenteils anfallenden Sande mit einem Feinkornanteil (Ton- / Schluff-Gehalt) ≤ 15 % können in der Regel zum qualifizierten Wiedereinbau verwendet werden.

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 ≤ 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.

Der Nachweis der erzielten Lagerungsdichte und Tragfähigkeit kann mittels Rammsondierungen und / oder Lastplattendruckversuchen erfolgen, wobei eine mitteldichte bis dichte Lagerung der eingebauten Bodenschichten nachzuweisen ist.

Baugrubenböschungen / Verbau

Wenn es die Platzverhältnisse erlauben und kein Grund- bzw. Schichtenwasser angeschnitten bzw. das Wasser ausfallsicher abgezogen wird, kann der Leitungsraben innerhalb der Lockergesteinsdecke unter 45° frei angelegt werden.

Aufgrund des rolligen Verhaltens der feinkornarmen Sande sowie der ermittelten Grundwasserstände in **B 1** und **B 2** und der damit verbundenen Fließsandgefahr können in diesem Bereich nicht standsichere Baugrundverhältnisse nicht ausgeschlossen werden. Daher soll seitens der Planung im Vorfeld entschieden werden, ob nicht zumindest im Bereich der morphologisch tiefer liegenden Bohrungen **B 1** und **B 2** von vornherein ein Plattenverbau im Absenkverfahren ausgeführt wird.

Dabei werden die Verbauplatten sukzessive mit dem Aushub in den Graben gestellt. Durch Einbau von Rieselmateriel zwischen Verbauplatte und Baugrubenböschung ist ein Kraftschluss gewährleistet.

Innerhalb der Festgesteinsabfolge kann der Graben voraussichtlich unter 70° - 80° geböscht werden.

Falls an anderer Stelle ein Verbau erforderlich wird, kann davon ausgegangen werden, dass bei den örtlichen Verhältnissen (größtenteils „Ackerfläche“) ein herkömmlicher Plattenverbau geeignet ist.

Wasserhaltung

Prinzipiell ist es zur sicheren Bauausführung bzw. zum sicheren Gründen erforderlich, das Grundwasser bis mindestens 0,5 m unter Leitunggrabensohle abzusenken.

Zum Zeitpunkt der Feldarbeiten konnte, wie oben beschrieben, lediglich im Bereich des „Beerbacher Wegs“ (B 1 + B 2) Grundwasser in einer Tiefe von 2,75 m bzw. 3,3 m unter GOK eingemessen werden. In diesem Bereich wäre in den „nassen Jahreszeiten“ und dann höherstehenden Grundwasserständen voraussichtlich eine Grundwasserabsenkung von < 1,0 m erforderlich.

Bei abschnittweisem Vorgehen mit Grabenlängen von bis zu maximal 20 m und einem angenommenen mittleren Wasserdurchlässigkeitsbeiwert der feinkornarmen Sande von $k = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s werden abziehende Wassermassen in einer Größenordnung von 1 l/s bis zu 3 l/s angenommen.

Bei Grundwasserabsenkungsbeträgen $\leq 1,0$ m kann zunächst versucht werden, das Grundwasser mittels leistungsstarker offener Wasserhaltung (bestehend aus Pumpensümpfen mit angeschlossenen Drainagegräben) abzusenken. Sollte sich eine offene Wasserhaltung aufgrund der gut durchlässigen Sande als problematisch bzw. ungenügend erweisen, muss auf eine geschlossene Wasserhaltung umgestellt werden.

Der Erfahrung nach gelingt eine offene Wasserhaltung nur mit entsprechend großem technischen Aufwand und ist dann (z. B. im Falle von temporären Grundwasserhochständen) mit einem gewissen Risiko (z. B. hinsichtlich der Böschungstabilität) verbunden.

Im Sinne eines reibungslosen und sicheren Bauablaufs wird eine geschlossene Wasserhaltung (z. B. gebohrte Filterbrunnen, Vakuumpflanzen oder ggf. mittels Tiefendrainage) empfohlen, wobei darauf hingewiesen wird, dass sich der Absenktrichter ab Erreichen gering durchlässiger Schichten (z.B. Fels) nicht bzw. nur bedingt ausbilden kann, d. h. auch die geschlossene Wasserhaltung ist in ihrer Wirksamkeit begrenzt. In vergleichbaren Fällen hat sich eine Kombination aus offener und geschlossener Wasserhaltung als sinnvoll erwiesen.

Im Bereich der Bohrungen **B 3** bis **B 5** muss nicht mit dem Auftreten von Grundwasser im eigentlichen Sinne gerechnet werden.

Gegebenenfalls auftretende Stau- bzw. Hangwassermengen im Bereich der Bohrungen **B 3** bis **B 5** können leicht mittels offener Wasserhaltung (Pumpensümpfe und angeschlossene Sohlwasserdrainage) abgezogen werden.

Zur Durchführung der Wasserhaltung ist eine wasserrechtliche Genehmigung einzuholen.

Bei den angrenzenden Gebäuden soll im Vorfeld der Baumaßnahmen eine Beweissicherung durchgeführt werden.

Kanalgrabensohle

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

Wie beschrieben ist innerhalb der Grabensohle in Abhängigkeit von der Verlegetiefe des Kanals mit weitestgehend feinkornarmen Sanden sowie teils festgesteinsartigen jedoch durchgehend tragfähigen Baugrundverhältnissen zu rechnen.

In felsigen Bereichen (**B 5**) der Aushubsohle soll ein Bodenaustausch von 0,3 m Dicke vorgenommen werden, damit sich das Kanalrohr nicht punktuell "aufhängt".

Zur besseren Bearbeitbarkeit der Rohrgrabensohle ist es ohnehin sinnvoll, gleichmäßig eine dünne (0,1 m - 0,2 m), kiesige Tragschicht als Arbeitsebene einzubauen.

Falls wider Erwarten gering tragfähige, aufgeweichte Bereiche auftreten, sind diese aus der Grabensohle zu entfernen und gegen verdichtbares Material auszutauschen (Dicke des Bodenaustauschs 0,3 m).

Als Bodenaustauschmaterial ist kiesiges, verdichtungsfähiges Material geeignet (z. B. „gutes“ Vorabsiebmaterial). Wird das Bodenaustauschmaterial feinkornfrei gewählt, kann es als Sohlwasserdrainage gemeinsam mit dem Sohl drainagerohr herangezogen werden.

5 Straßenbau

5.1 Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus

Das Gebiet liegt in der Frosteinwirkungszone II gemäß RStO 2012.

Nach den Ergebnissen der Bohrungen besteht der für den Straßenbau relevante oberflächennahe Baugrund aus (sehr) schwach schluffigen Sanden.

Der anstehende oberflächennahe Baugrund ist gemäß ZTVE-StB 17 als nicht bis gering frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklassen F 1 - F 2) eingestuft werden.

Auf der sicheren Seite liegend wird von einem gering frostempfindlichen Baugrund (Frostempfindlichkeitsklasse F 2) ausgegangen.

Bei einem F 2-Boden gelten die in **Tabelle 8** dargestellten Dicken des frostsicheren Oberbaus in Abhängigkeit von der gewählten Straßen-Belastungsklasse (gemäß RStO 2012).

Tabelle 8: Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus

Frostempfindlichkeitsklasse	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 die in der nachfolgenden **Tabelle 9** fett hervorgehobenen Mehr- oder Minderdicken.

Tabelle 9: 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 Gradiente	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 $A + B + C + D + E = 5 \pm 0 \pm 0 \pm 0 \pm 0 = 5 \text{ cm}$.

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

Bk100 bis Bk10:	55 cm + 5 cm = 60 cm
Bk3,2 bis Bk1,0:	50 cm + 5 cm = 55 cm
Bk0,3:	40 cm + 5 cm = 45 cm.

Sollte die Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen, Abläufe und Rohrleitungen erfolgen, so können die angegebenen Gesamtdicken um 5 cm reduziert werden. Diese Annahmen müssen seitens der Planung nochmals überprüft werden.

5.2 Beurteilung der Tragfähigkeit des Untergrunds bzw. Unterbaus

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

Auf der OK Tragschicht ist in der Regel ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Für die großflächig im erkundeten Bereich anstehenden feinkornarmen Sande ist anzunehmen, dass nach sorgfältigem 5-fachem Nachverdichten die erforderliche Tragfähigkeit ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) im Erdplanum relativ leicht erzielt werden kann.

Für den z. T. vorliegenden Sandstein ist die erforderliche Tragfähigkeit ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) gegeben.

Falls das geforderte Verformungsmodul im Erdplanum wider Erwarten nicht erreicht werden kann (z. B. in nicht auszuschließenden schluffig-tonigen Bereichen) müssen erdbauliche Ertüchtigungs- bzw. Stabilisierungsmaßnahmen vorgenommen werden, um die erforderliche Tragfähigkeit ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) nachzuweisen und dauerhaft sicherzustellen.

Als Ertüchtigungsmaßnahmen sollen in erster Linie Bodenaustauschmaßnahmen durchgeführt werden.

Zur Herstellung der geforderten Tragfähigkeit im Erdplanum soll dann ein mindestens 30 cm dicker Bodenaustausch gegen geeignetes, gut verdichtbares Mineralgemisch (z. B. 0/56) durchgeführt werden.

Es kann davon ausgegangen werden, dass danach der auf dem Erdplanum erforderliche Verformungsmodul von mindestens $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht bzw. eine dauerhaft sichere Standfestigkeit erzielt wird.

Der genaue Umfang eines ggf. erforderlichen Bodenaustauschs ergibt sich erst entsprechend des Befunds beim Aushub, was in der Ausschreibung zu berücksichtigen ist.

6 Bodenkennwerte

Für Berechnungs- und Dimensionierungszwecke können die Bodenkennwerte der folgenden **Tabelle 10** angesetzt werden.

Tabelle 10: Bodenkennwerte

Material		Wichte feuchter Boden	Wichte Boden unter Auftrieb	Winkel der inneren Reibung	Kohäsion	Steife-modul	Boden-gruppe nach DIN 18196	Boden-klasse gemäß DIN 18300: 2012-09	
		γ	γ'	ϕ	c'	E_s			
		kN/m ³	kN/m ³	°	kN/m ²	MN/m ²	-	-	
Baugrundsichten / Homogenbereiche	O	Oberboden, Sand, sehr schwach schluffig	16 - 18	6 - 8	15	0	-	OH	1
	B	Sand, (sehr) schwach schluffig	19	11	32,5	0	40	SE / SW / SU	3
	X	Sandstein, mürbe - mittelhart, (mit weiterer Tiefe auch hart?!)	22	12	40	50	100	-	6 (mit weiterer Tiefe auch 7?!)

Bodenklassen / Homogenbereiche

Die gemäß DIN 18300:2012-09 zu erwartenden Bodenklassen können den **Tabellen 1** und **10** entnommen werden.

Nach der neuen DIN 18300:2015-08 anzugebende Homogenbereiche sind im vorliegenden Gutachten ebenfalls in den **Tabellen 1** und **10** mit angegeben.

Verdichtbarkeitsklassen

In der nachfolgenden **Tabelle 11** sind die Verdichtbarkeitsklassen aufgelistet.

Tabelle 11: Verdichtbarkeitsklassen

Verdichtbarkeitsklasse	Kurzbeschreibung	Bodengruppe (DIN 18196)
V 1	nichtbindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
V 2	bindige, gemischtkörnige Böden	GU*, GT*, SU*, ST*
V 3	bindige, feinkörnige Böden	UL, UM, TL, TM

7 Schlussbemerkungen

Die Untersuchungen haben ergeben, dass in einer Verlegetiefe des Kanals von ca. 3 m unter GOK von einem weitgehend tragfähigen feinkornarmen Sand (**B 1 - B 4**) sowie untergeordnet festgesteinsartigen (**B 5**) Baugrundverhältnissen ausgegangen werden kann.

Zur gleichmäßigen Bettung des Kanals wird empfohlen Bodenaustauschmaßnahmen durchzuführen. Innerhalb des Festgesteins ist ggf. mit (erheblichen) Erschwernissen beim Lösen des Felses zu rechnen.

Hinsichtlich des Kanalbaus kann ein herkömmlicher Plattenverbau Anwendung finden, sofern keine benachbarten Bauwerke in Mitleidenschaft gezogen werden und das Grundwasser mittels ausfallsicherer Wasserhaltung bis 0,5 m unter die Kanalgrabensohle abgesenkt wird. Die Kanalgräben können alternativ frei angelegt werden.

Für den Straßenbau soll einheitlich von einem F 2-Boden ausgegangen werden. Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass die erforderliche Tragfähigkeit im Erdplanum nach 5-fachem Nachverdichten voraussichtlich vorliegt. Falls die erforderlichen Tragfähigkeiten nicht erreicht werden, müssen zur Erzeugung eines tragfähigen Erdplanums erdbauliche Ertüchtigungs- bzw. Stabilisierungsmaßnahmen vorgenommen werden.

Grundwasser wurde lediglich in den Bohrungen **B 1** und **B 2** bei 2,75 m bzw. 3,30 m unter GOK festgestellt. Hier werden voraussichtlich ± umfassende Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Für den restlichen Bereich (**B 3** - **B 5**) werden Wasserhaltungsmaßnahmen nur im untergeordneten Umfang (offene Wasserhaltung im Falle saisonaler Stau- bzw. Schichtenwasserbildung) erforderlich.

Der durchgeführte Versickerungsversuch ergab einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k = 8 \cdot 10^{-6}$ m/s. Eine Versickerung ist auf dem Gelände im oberflächennahen Baugrund somit grundsätzlich möglich.

Die untersuchte Bodenmischprobe wurde gemäß LAGA M20 und Eckpunktepapier als Z 0-Material eingestuft.

Im Falle einer Entsorgung des Materials ergibt sich die Deponieklasse DK 0.

Bei den beiden Asphaltproben handelt es sich um Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen. Sie werden somit der Verwertungsklasse A zugeordnet.

Für Rückfragen im Verlauf der weiteren Planungen sowie bei Ausführung der Gründungsarbeiten, für Baugrubensohlabnahmen, Bodenklassifizierungen oder für die Durchführung bodenmechanischer Kontrollversuche (Rammsondierungen, Lastplatten-druckversuche etc.) stehen wir gerne zur Verfügung.

i. A. Alina Bahn
Samuel Schär

M.Sc. Ang. Geowissenschaften

i. A. L. Neubauer
Stefan Gründer

Dipl.-Geol.



VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage	
Anlagengruppe	
1	Übersichtslageplan (M = 1 : 25 000)
2	Lageplan (M = 1 : 1 000) mit Kennzeichnung der Bohr- und Sondierpunkte
3.0	Legende
3.1 - 3.5	Bohrprofile B 1 - B 3
4.1 - 4.5	Rammdiagramme DPH 1 - DPH 3
5	Baugrundaufschlüsse nebeneinander in höhenmäßiger Abhängigkeit
6	Grundwasseranalyse gemäß DIN 4030
7	Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts (k-Wert) in situ

- 8 Chemische Prüfberichte
- Asphalt -
- 9 Ergebniszusammenstellung der Analysenwerte
sowie Gegenüberstellung mit den jeweiligen
Zuordnungswerten der LAGA M20-Richtlinie und
des Eckpunktepapiers bzw.
den Grenzwerten der Deponieverordnung
+ Chemischer Prüfbericht

Aktenzeichen: 86221

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

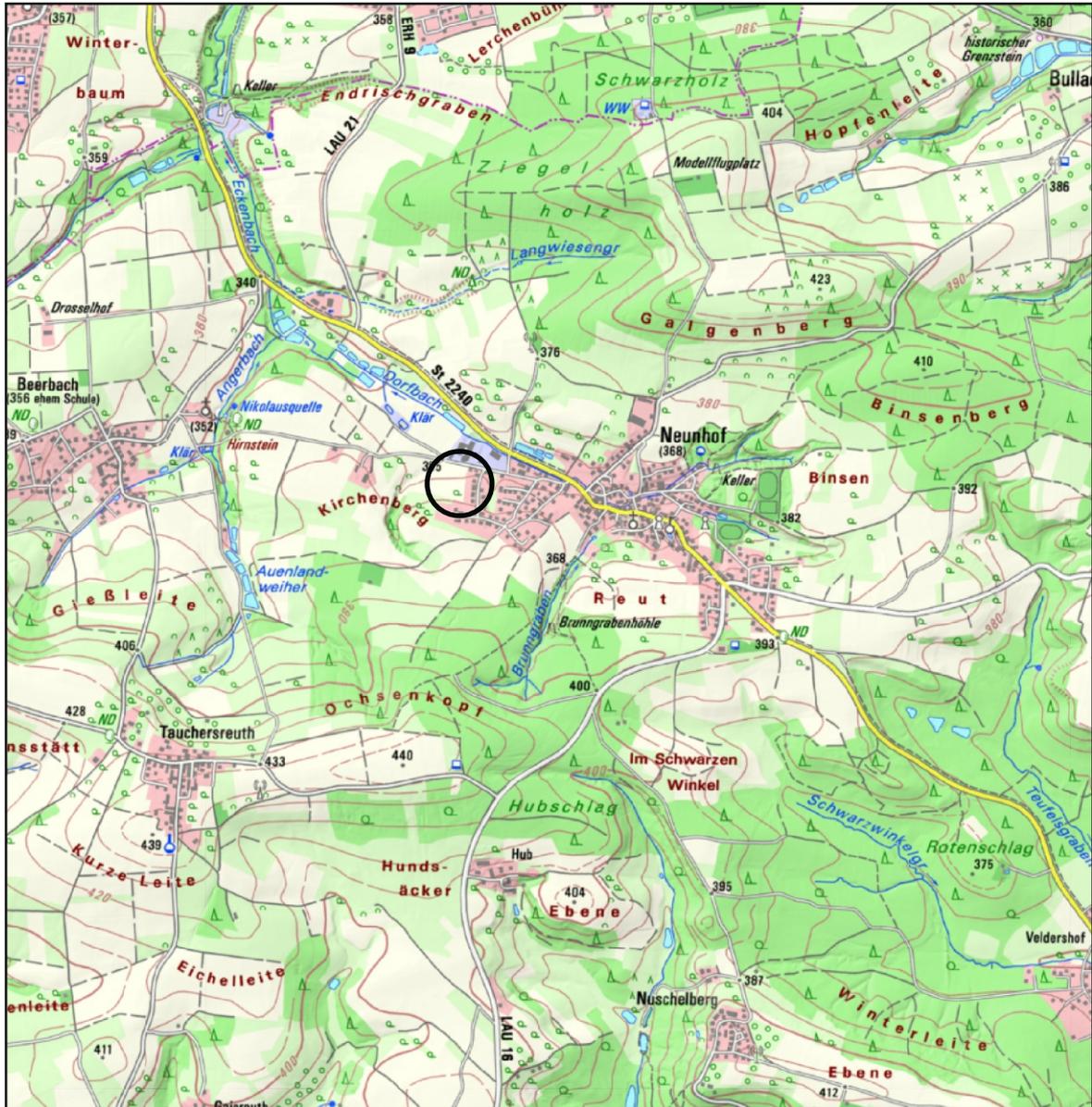
Büro München
Lofenweg 9
82194 Gröbenzell
Telefon 089 / 55 13 57 00
Telefax 089 / 55 13 57 01
muenchen@geogruender.de

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

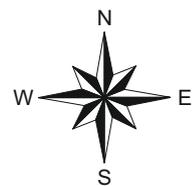
Commerzbank Neumarkt
IBAN: DE40 760 800 40 0805 514 200
BIC: DRESDEFF760

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

Projekt: **Erschließung des Baugebiets „Beerbacher Weg“ in Lauf a. d. Pegnitz, Ortsteil Neunhof**



Lage des Projekts



Projekt: **Erschließung des Baugebiets „Beerbacher Weg“ in Lauf a. d. Pegnitz, Ortsteil Neunhof**

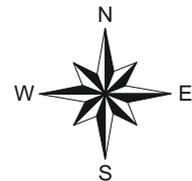


● B / DPH

Bohrung / Schwere Rammsondierung

● AK

Asphaltkern



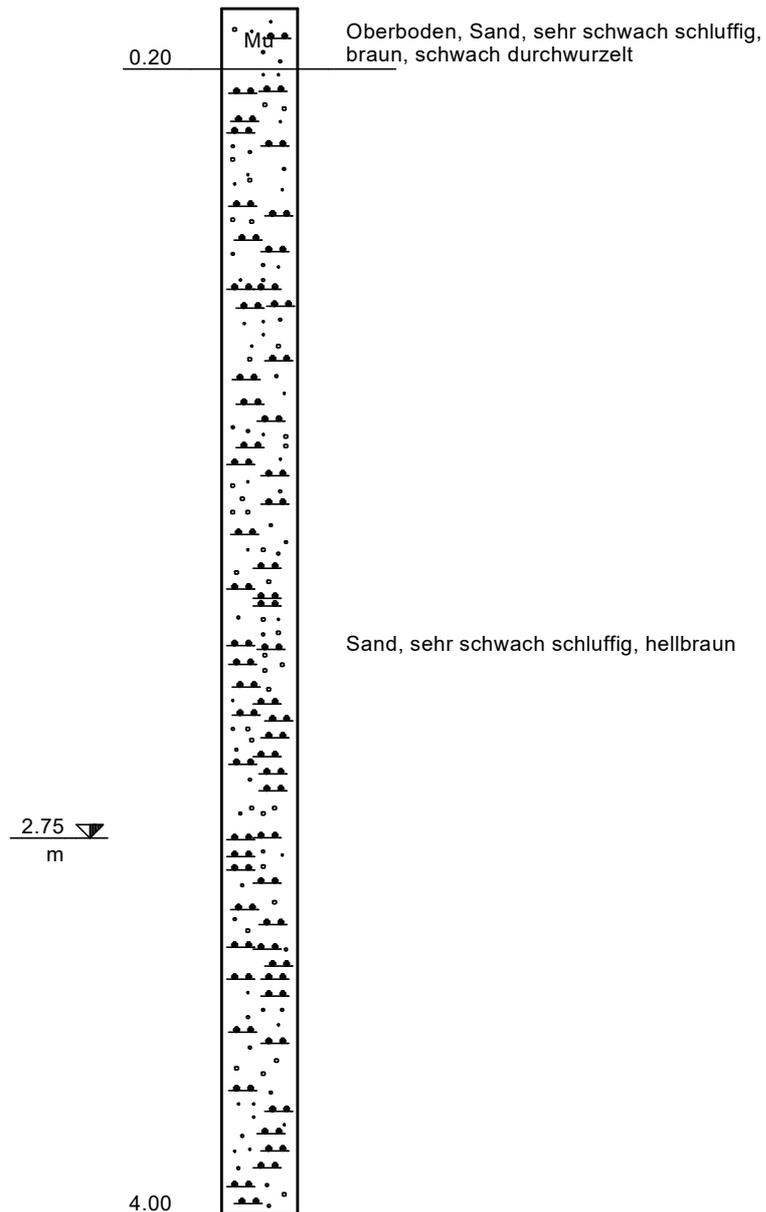
Legende

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

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH 90602 Pyrbaum Tel. (09180) 9404-0	Erschließung des Baugebiets "Beerbacher Weg" in Lauf a. d. Pegnitz, Ortsteil Neunhof		Anlage Nr.: 3.1
	Bohrung B 1	M: 1 : 25	Az.: 86221

B 1

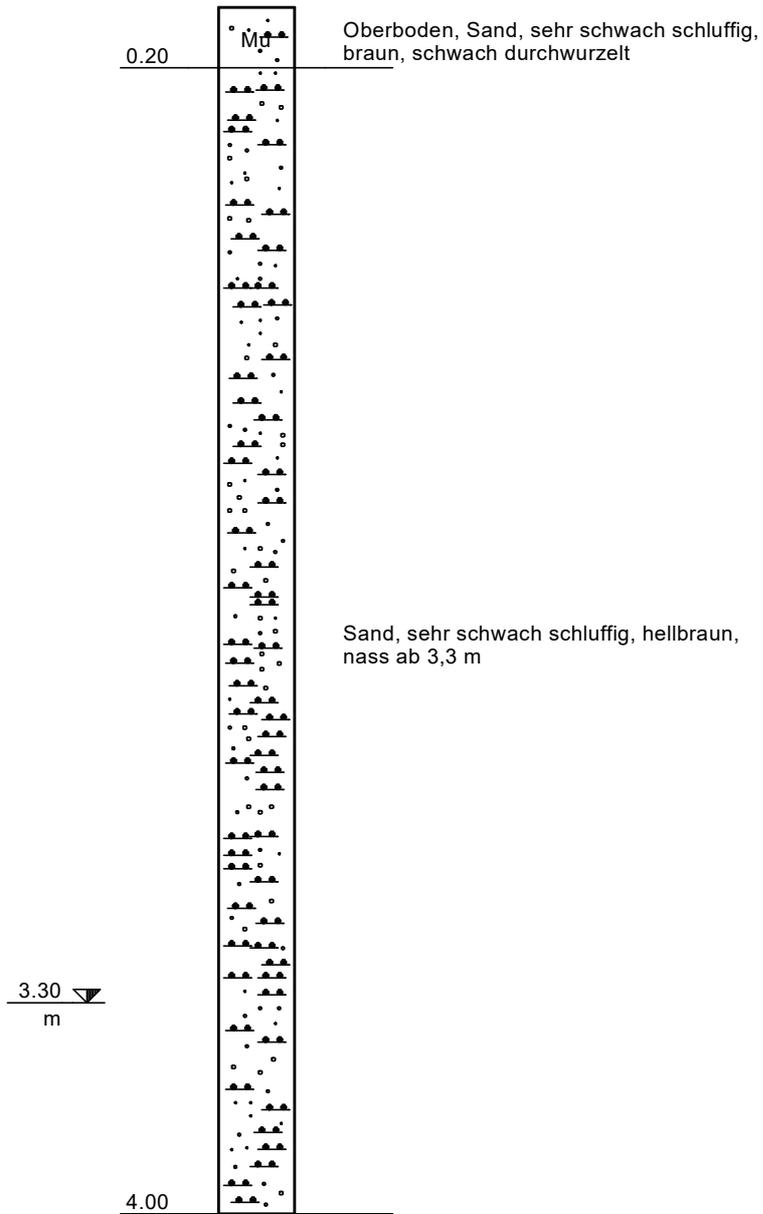
Ansatzhöhe +355,60 mNN



Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH 90602 Pyrbaum Tel. (09180) 9404-0	Erschließung des Baugebiets "Beerbacher Weg" in Lauf a. d. Pegnitz, Ortsteil Neunhof		Anlage Nr.: 3.2
	Bohrung B 2	M: 1 : 25	Az.: 86221

B 2

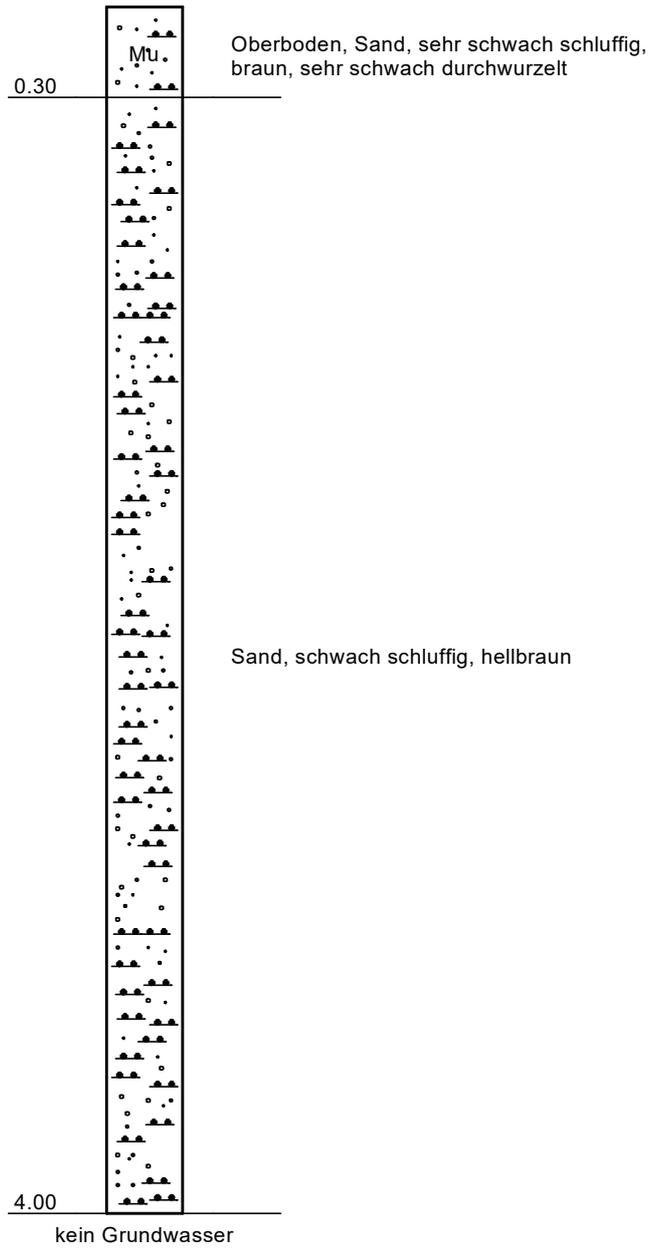
Ansatzhöhe +356,18 mNN



Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH 90602 Pyrbaum Tel. (09180) 9404-0	Erschließung des Baugebiets "Beerbacher Weg" in Lauf a. d. Pegnitz, Ortsteil Neunhof		Anlage Nr.: 3.3
	Bohrung B 3	M: 1 : 25	Az.: 86221

B 3

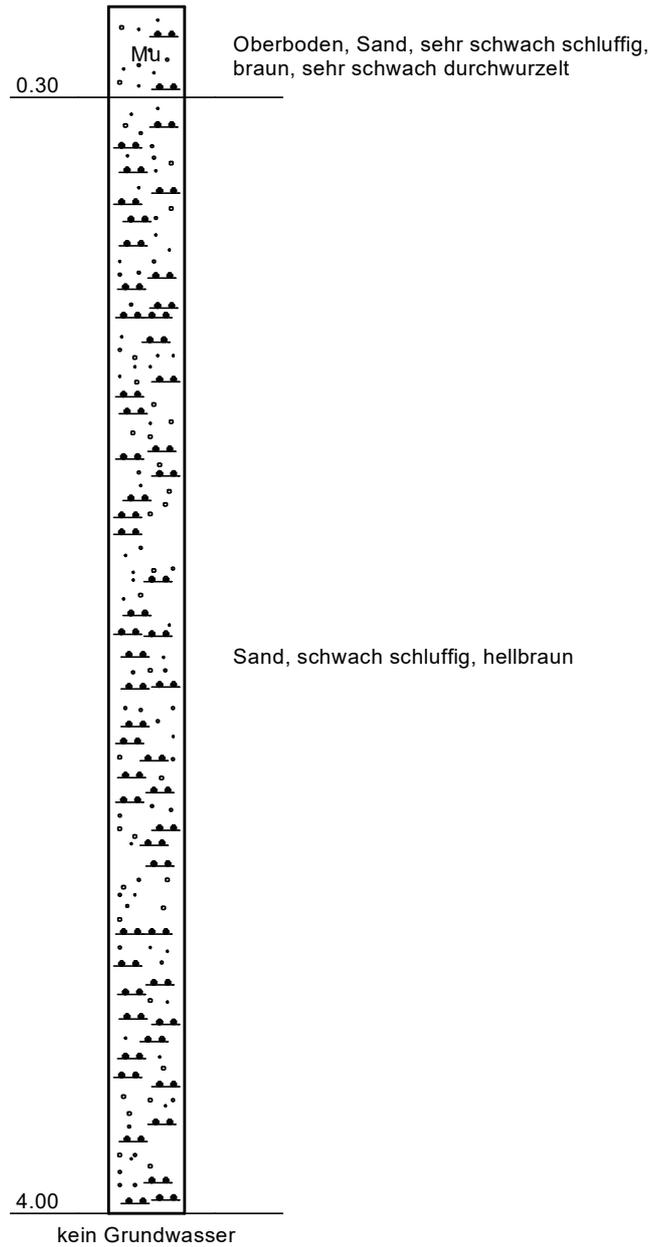
Ansatzhöhe +358,45 mNN



Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH 90602 Pyrbaum Tel. (09180) 9404-0	Erschließung des Baugebiets "Beerbacher Weg" in Lauf a. d. Pegnitz, Ortsteil Neunhof		Anlage Nr.: 3.4
	Bohrung B 4	M: 1 : 25	Az.: 86221

B 4

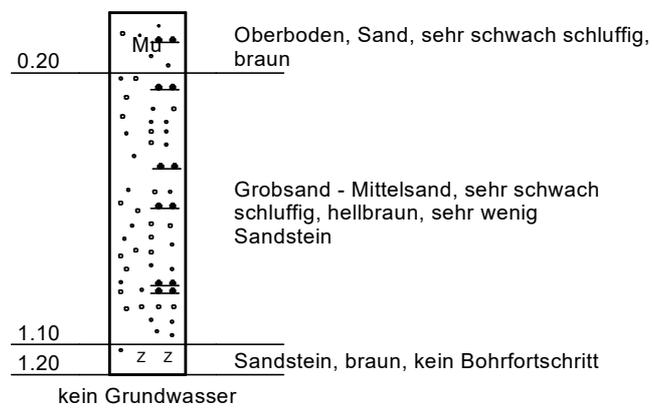
Ansatzhöhe +361,5 mNN



Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH 90602 Pyrbaum Tel. (09180) 9404-0	Erschließung des Baugebiets "Beerbacher Weg" in Lauf a. d. Pegnitz, Ortsteil Neunhof		Anlage Nr.: 3.5
	Bohrung B 5	M: 1 : 25	Az.: 86221

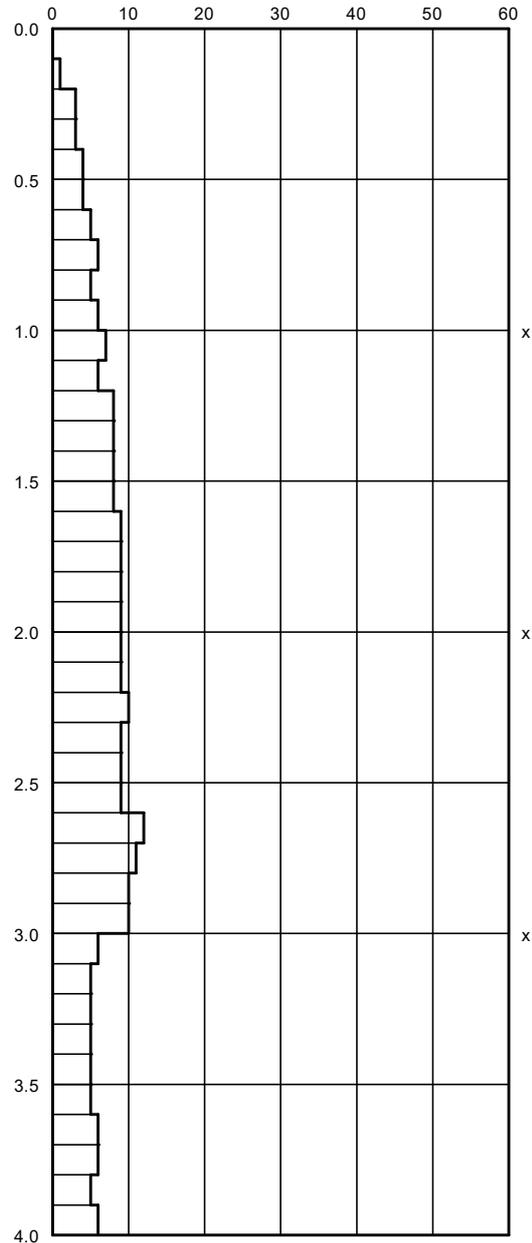
B 5

Ansatzhöhe +368,00 mNN



DPH 1

Ansatzhöhe +355,60 mNN
Schlagzahlen je 10 cm



Geotechnik
Prof. Dr. Gründer GmbH
90602 Pyrbaum
Tel. (09180) 9404-0

Erschließung des Baugebiets "Beerbacher Weg"
in Lauf a. d. Pegnitz, Ortsteil Neunhof

Anlage Nr.:
4.2

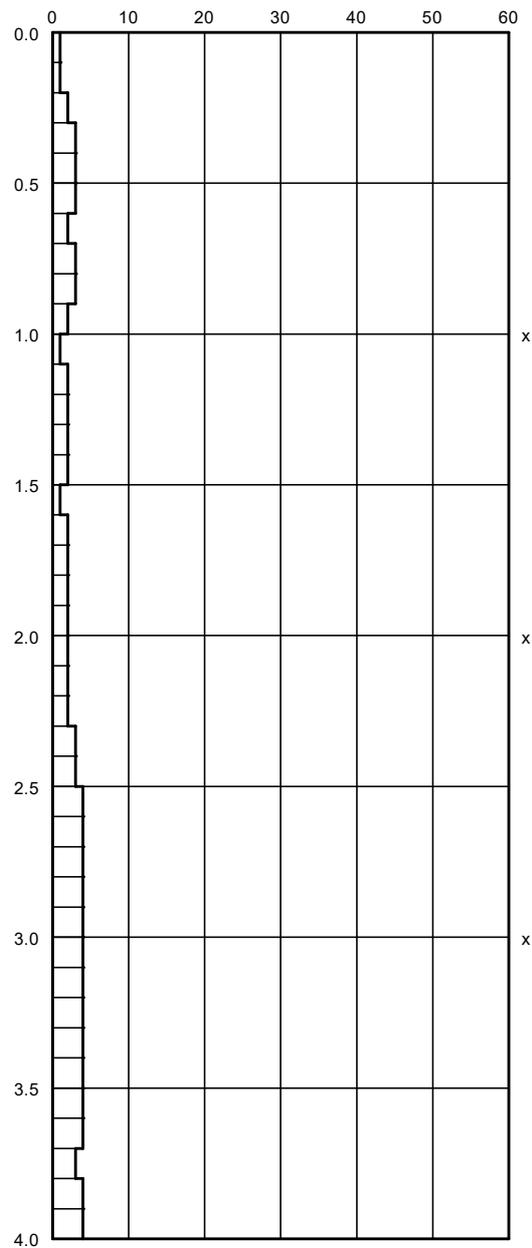
Schwere Rammsondierung DPH 2

M: 1 : 25

Az.:
86221

DPH 2

Ansatzhöhe +356,18 mNN
Schlagzahlen je 10 cm



Geotechnik
Prof. Dr. Gründer GmbH
90602 Pyrbaum
Tel. (09180) 9404-0

Erschließung des Baugebiets "Beerbacher Weg"
in Lauf a. d. Pegnitz, Ortsteil Neunhof

Anlage Nr.:
4.3

Schwere Rammsondierung DPH 3

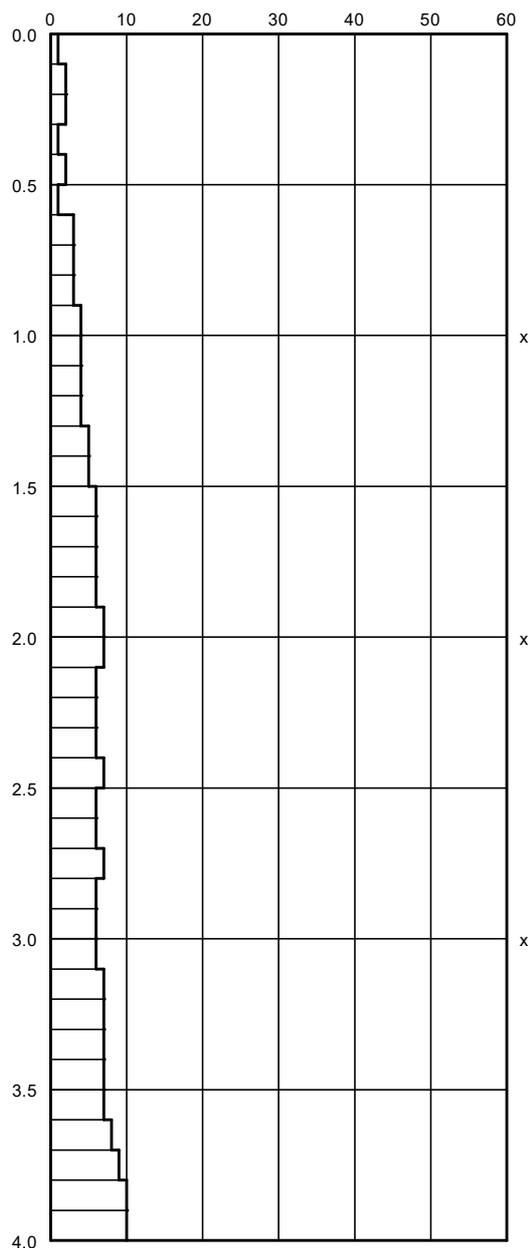
M: 1 : 25

Az.:
86221

DPH 3

Ansatzhöhe +358,45 mNN

Schlagzahlen je 10 cm



Geotechnik
Prof. Dr. Gründer GmbH
90602 Pyrbaum
Tel. (09180) 9404-0

Erschließung des Baugebiets "Beerbacher Weg"
in Lauf a. d. Pegnitz, Ortsteil Neunhof

Anlage Nr.:
4.4

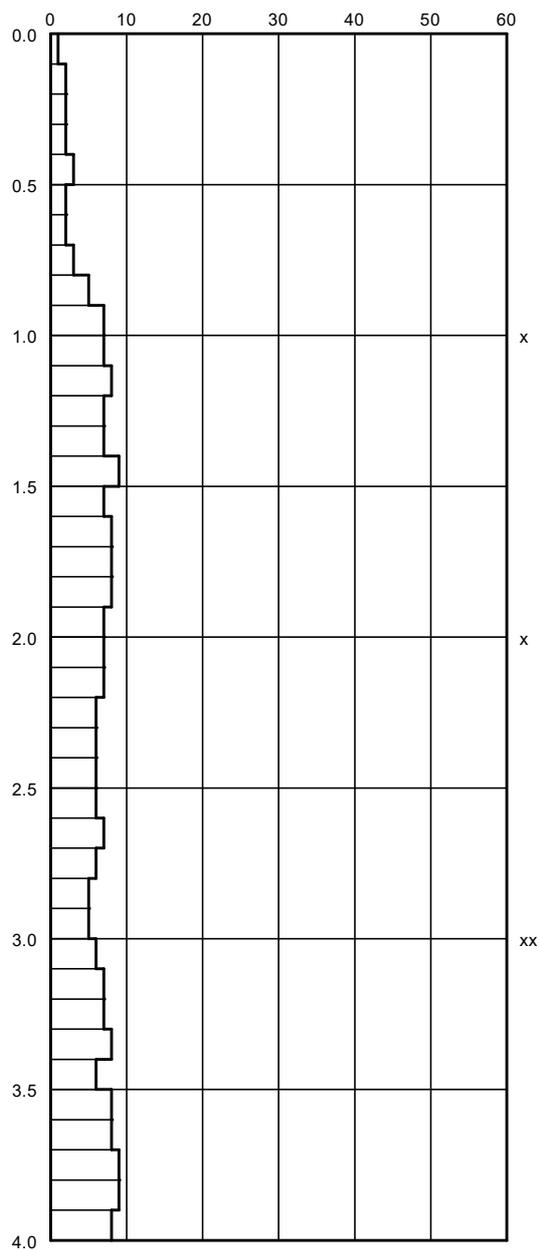
Schwere Rammsondierung DPH 4

M: 1 : 25

Az.:
86221

DPH 4

Ansatzhöhe +361,5 mNN
Schlagzahlen je 10 cm



Geotechnik
Prof. Dr. Gründer GmbH
90602 Pyrbaum
Tel. (09180) 9404-0

Erschließung des Baugebiets "Beerbacher Weg"
in Lauf a. d. Pegnitz, Ortsteil Neunhof

Anlage Nr.:
4.5

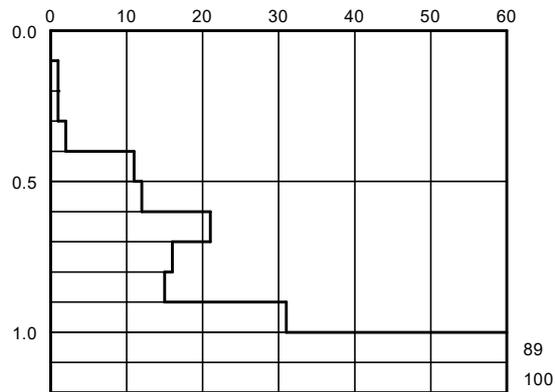
Schwere Rammsondierung DPH 5

M: 1 : 25

Az.:
86221

DPH 5

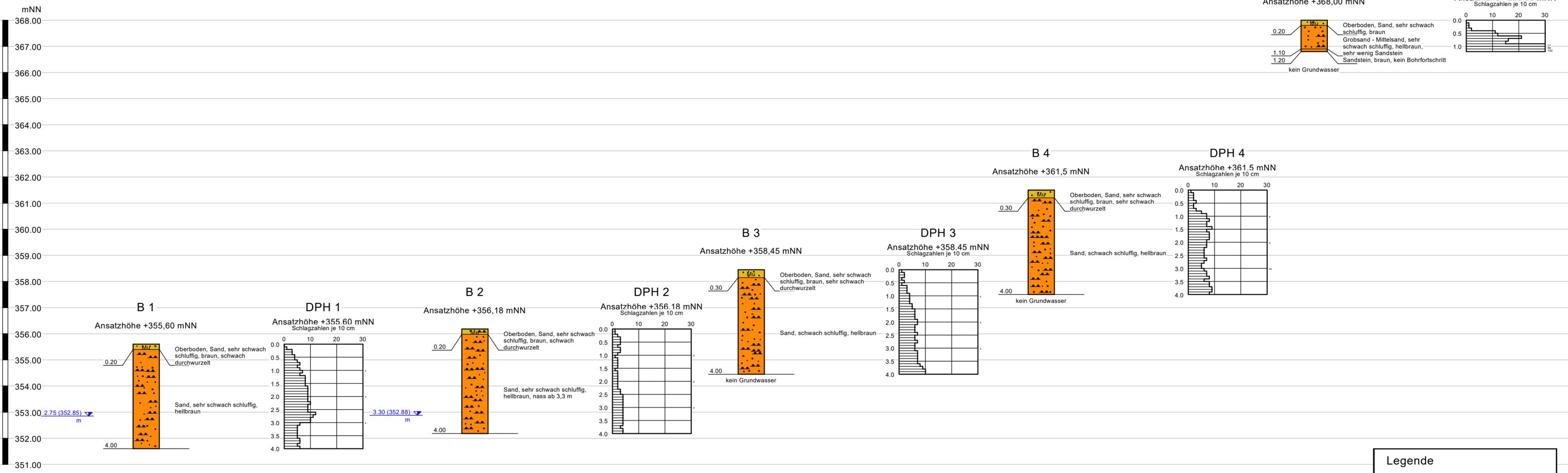
Ansatzhöhe +368,00 mNN
Schlagzahlen je 10 cm



Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH 90602 Pyrbaum Tel. (09180) 9404-0	Erschließung des Baugebiets "Beerbacher Weg" in Lauf a. d. Pegnitz, Ortsteil Neunhof	Datum: 22.02.2022	Anlage Nr.: 5
	Baugrundaufschlüsse in höhenmäßiger Abhängigkeit	Maßstab: 1 : 100	Az.: 86221

N

S



Legende			
	Schluff		Grobsand
	Sand		Mutterboden
	Mittelsand		Sandstein

Geotechnik
 Prof. Dr. Gründer GmbH
 90602 Pyrbaum
 Telefon (09180) 9404-0

**Bestimmung des
 Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts (k-Wert)
 in situ**

Anlage: 7
 Az.: 86221

Verfahren: Sickerversuch in situ, Auswertung nach ÇECEN

Projekt: Erschließung des Baugebiets "Beerbacher Weg"
 in Lauf a. d. Pegnitz, Ortsteil Neunhof

Bearbeiter: S. Schär **POK über GOK:** 0,15 m

Bohrung: B 3 **Bohrtiefe:** 4,00 m

Versuch: 1 von 1 **Bohrlochdurchmesser:** 0,06 m

Versuchsdaten:

Δt	h_1	h_2	k
56	3,65	3,45	7,55E-06
87	3,45	3,25	5,15E-06
61	3,25	3,05	7,81E-06
40	3,05	2,85	1,27E-05
42	2,85	2,65	1,30E-05
53	2,65	2,45	1,11E-05
66	2,45	2,25	9,67E-06
76	2,25	2,05	9,18E-06
102	2,05	1,85	7,54E-06
82	1,85	1,65	1,05E-05
227	1,65	1,45	4,26E-06
252	1,45	1,25	4,41E-06
303	1,25	1,05	4,30E-06
488	1,05	0,85	3,24E-06

Δt = Meßzeitspanne [s]

h_1 = Wasserstand über Sohle Versuchsbeginn [m]

h_2 = Wasserstand über Sohle Versuchsende [m]

k = Wasserdurchlässigkeitsbeiwert [m/s]

Charakteristischer k-Wert:

k = **8E-06** m/s

Anlagengruppe 8

Chemische Prüfberichte - Asphalt -

Aktenzeichen: 86221

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

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

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

Datum 12.04.2022
 Kundennr. 27018085

PRÜFBERICHT

Auftrag **3267968 86221 - Baugebiet Beerbacher Weg, Neunhof**
 Analysennr. **328509**
 Probeneingang **08.04.2022**
 Probenahme **Keine Angabe**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **AK 1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	99,6	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		0,18	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		0,23	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg		0,19	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		0,09	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg		0,12	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		0,07	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		0,06	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		0,06	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		1,0^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung					DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C		22,2	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			10,0	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		70	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l		<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 12.04.2022
Kundennr. 27018085

PRÜFBERICHT

Auftrag **3267968** 86221 - Baugebiet Beerbacher Weg, Neunhof
Analysennr. **328509**
Kunden-Probenbezeichnung **AK 1**

*x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
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 Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.*

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

*Beginn der Prüfungen: 08.04.2022
Ende der Prüfungen: 12.04.2022*

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 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

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

Datum 12.04.2022
 Kundennr. 27018085

PRÜFBERICHT

Auftrag **3267968 86221 - Baugebiet Beerbacher Weg, Neunhof**
 Analysennr. **328510**
 Probeneingang **08.04.2022**
 Probenahme **Keine Angabe**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **AK 2**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	99,6	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		0,20	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		0,06	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		0,31	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg		0,24	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		0,11	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg		0,18	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		0,19	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		0,06	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		0,10	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		0,11	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		0,06	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		1,6^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung					DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C		22,3	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			9,4	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		79	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l		<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

DOC-0-12788896-DE-P3

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 12.04.2022
Kundennr. 27018085

PRÜFBERICHT

Auftrag **3267968** 86221 - Baugebiet Beerbacher Weg, Neunhof
Analysennr. **328510**
Kunden-Probenbezeichnung **AK 2**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

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 Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

Beginn der Prüfungen: 08.04.2022

Ende der Prüfungen: 12.04.2022

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 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Anlagengruppe 9

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

+

Chemischer Prüfbericht

Aktenzeichen: 86221

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 gemäß LAGA M20

<table border="1"> <tr> <td>AufNr</td> <td>3267968</td> </tr> <tr> <td>AnalyNr</td> <td>328516</td> </tr> <tr> <td>Probe</td> <td>MP Gewachsen</td> </tr> </table>							AufNr	3267968	AnalyNr	328516	Probe	MP Gewachsen		
AufNr	3267968													
AnalyNr	328516													
Probe	MP Gewachsen													
Z-Werte gemäß LAGA														
Parameter	Einheit	BG	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2								
Feststoff														
pH-Wert (CaCl2)		0	8	8	9	5,7								
Cyanide ges.	mg/kg	0,3	1	10	30	100								
EOX	mg/kg	1	1	3	10	15								
Arsen (As)	mg/kg	2	20	30	50	150								
Blei (Pb)	mg/kg	4	100	200	300	1000								
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	0,6	1	3	10								
Chrom (Cr)	mg/kg	1	50	100	200	600								
Kupfer (Cu)	mg/kg	1	40	100	200	600								
Nickel (Ni)	mg/kg	1	40	100	200	600								
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,05	0,3	1	3	10								
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,5	1	3	10								
Zink (Zn)	mg/kg	2	120	300	500	1500								
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	50	100	300	500	1000								
Naphthalin	mg/kg	0,05	0,5	1										
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,05		0,5	1									
Summe PAK (EPA)	mg/kg		1	5	15	20								
LHKW - Summe	mg/kg		1	1	3	5								
Summe BTX	mg/kg		1	1	3	5								
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg		0,02	0,1	0,5	1								
Eluat														
pH-Wert		0	9	9	12	12								
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	10	500	500	1000	1500								
Chlorid (Cl)	mg/l	2	10	10	20	30								
Sulfat (SO4)	mg/l	2	50	50	100	150								
Phenolindex	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,05	0,1								
Cyanide ges.	mg/l	0,005	0,01	0,01	0,05	0,1								
Arsen (As)	mg/l	0,005	0,01	0,01	0,04	0,06								
Blei (Pb)	mg/l	0,005	0,02	0,04	0,1	0,2								
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0005	0,002	0,002	0,005	0,01								
Chrom (Cr)	mg/l	0,005	0,015	0,03	0,075	0,15								
Kupfer (Cu)	mg/l	0,005	0,05	0,05	0,15	0,3								
Nickel (Ni)	mg/l	0,005	0,04	0,05	0,15	0,2								
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	0,0002	0,0002	0,001	0,002								
Thallium (Tl)	mg/l	0,0005	0,001	0,001	0,003	0,005								
Zink (Zn)	mg/l	0,05	0,1	0,1	0,3	0,6								
<table border="1"> <tr> <td style="background-color: yellow;"></td> <td>Z 0 - Zuordnungswert überschritten</td> </tr> <tr> <td style="background-color: orange;"></td> <td>Z 1.1 - Zuordnungswert überschritten</td> </tr> <tr> <td style="background-color: red;"></td> <td>Z 1.2 - Zuordnungswert überschritten</td> </tr> <tr> <td style="background-color: darkred;"></td> <td>Z 2 - Zuordnungswert überschritten</td> </tr> </table>								Z 0 - Zuordnungswert überschritten		Z 1.1 - Zuordnungswert überschritten		Z 1.2 - Zuordnungswert überschritten		Z 2 - Zuordnungswert überschritten
	Z 0 - Zuordnungswert überschritten													
	Z 1.1 - Zuordnungswert überschritten													
	Z 1.2 - Zuordnungswert überschritten													
	Z 2 - Zuordnungswert überschritten													
Gutachterliche Einstufung LAGA M20						Z 0								

Ergebniszusammenstellung gemäß Eckpunktepapier

AufNr							3267968
AnalyNr							328516
Probe							MP Gewachsen
Z-Werte für Bodenart Sand							
Parameter	Einheit	BG	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Feststoff							
Cyanide ges.	mg/kg	0,3	1	10	30	100	<0,3
EOX	mg/kg	1	1	3	10	15	<1,0
Arsen (As)	mg/kg	2	20	30	50	150	3,3
Blei (Pb)	mg/kg	4	40	140	300	1000	3
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	0,4	2	3	10	<0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	1	30	120	200	600	4
Kupfer (Cu)	mg/kg	1	20	80	200	600	3
Nickel (Ni)	mg/kg	1	15	100	200	600	7
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,05	0,1	1	3	10	<0,05
Zink (Zn)	mg/kg	2	60	300	500	1500	10
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	50	100	300	500	1000	<50
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,05	0,3	0,3	1	1	<0,05
Summe PAK (EPA)	mg/kg		3	5	15	20	n.b.
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg		0,05	0,1	0,5	1	n.b.
Eluat							
pH-Wert		0	9	9	12	12	7,2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	10	500	500	1000	1500	12
Chlorid (Cl)	mg/l	2	250	250	250	250	<2,0
Sulfat (SO4)	mg/l	2	250	250	250	250	<2,0
Phenolindex	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,05	0,1	<0,01
Cyanide ges.	mg/l	0,005	0,01	0,01	0,05	0,1	<0,005
Arsen (As)	mg/l	0,005	0,01	0,01	0,04	0,06	<0,005
Blei (Pb)	mg/l	0,005	0,02	0,025	0,1	0,2	<0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0005	0,002	0,002	0,005	0,01	<0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	0,005	0,015	0,03	0,075	0,15	<0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	0,005	0,05	0,05	0,15	0,3	<0,005
Nickel (Ni)	mg/l	0,005	0,04	0,05	0,15	0,2	<0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	0,0002	0,0002	0,001	0,002	<0,0002
Zink (Zn)	mg/l	0,05	0,1	0,1	0,3	0,6	<0,05
			Z 0 - Zuordnungswert überschritten				
			Z 1.1 - Zuordnungswert überschritten				
			Z 1.2 - Zuordnungswert überschritten				
			Z 2 - Zuordnungswert überschritten				
Gutachterliche Einstufung Eckpunktepapier (Bodenart: Sand)							Z 0

Ergebniszusammenstellung gem. Deponieverordnung

AufNr							3267968
AnalyNr							328516
Probe							MP Gewachsen
Parameter	Einheit	BG	DK 0	DK I	DK II	DK III	
Feststoff							
Glühverlust	%	0,05	3	3	5	10	0,4
TOC	%	0,1	1	1	3	6	<0,1
Lipophile Stoffe	%	0,05	0,1	0,4	0,8	4	<0,05
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	50	500				<50
Summe PAK (EPA)	mg/kg		30				n.b.
Summe BTX	mg/kg		6				n.b.
PCB-Summe	mg/kg		1				n.b.
Eluat							
pH-Wert		0	13	13	13	13	7,2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	10					12
Chlorid (Cl)	mg/l	2	80	1500	1500	2500	<2,0
Sulfat (SO4)	mg/l	2	100	2000	2000	5000	<2,0
Phenolindex	mg/l	0,01	0,1	0,2	50	100	<0,01
Gesamtgehalt an gelöst. St.	mg/l	200	400	3000	6000	10000	<200
Fluorid	mg/l	0,5	1	5	15	50	<0,50
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	0,005	0,01	0,1	0,5	1	<0,005
Antimon (Sb)	mg/l	0,005	0,006	0,03	0,07	0,5	<0,005
Arsen (As)	mg/l	0,005	0,05	0,2	0,2	2,5	<0,005
Barium (Ba)	mg/l	0,01	2	5	10	30	<0,05
Blei (Pb)	mg/l	0,005	0,05	0,2	1	5	<0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0005	0,004	0,05	0,1	0,5	<0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	0,005	0,05	0,3	1	7	<0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	0,005	0,2	1	5	10	<0,005
Nickel (Ni)	mg/l	0,005	0,04	0,2	1	4	<0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2	<0,0002
Zink (Zn)	mg/l	0,05	0,4	2	5	20	<0,05
Molybdän (Mo)	mg/l	0,005	0,05	0,3	1	3	<0,005
Selen (Se)	mg/l	0,005	0,01	0,03	0,05	0,7	<0,005
DOC	mg/l	1	50	50	80	100	2
			DK 0 - Grenzwert überschritten				
			DK I - Grenzwert überschritten				
			DK II - Grenzwert überschritten				
			DK III - Grenzwert überschritten				
Gutachterliche Einstufung in Deponieklassen							DK 0

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

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

Datum 12.04.2022
 Kundennr. 27018085

PRÜFBERICHT

Auftrag **3267968 86221 - Baugebiet Beerbacher Weg, Neunhof**
 Analysennr. **328516**
 Probeneingang **08.04.2022**
 Probenahme **Keine Angabe**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Gewachsen**
 Rückstellprobe **Ja**
 Auffälligkeit. Probenanlieferung **Keine**
 Probenahmeprotokoll **Nein**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			
Masse Laborprobe	kg	1,00	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	92,1	DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert (CaCl2)		5,7	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Färbung		braun	DIN ISO 10390 : 2005-12
Geruch		geruchlos	MP-02014-DE : 2021-03
Konsistenz		lehmig/sandig	MP-02014-DE : 2021-03
Glühverlust	%	0,4	MP-02014-DE : 2021-03
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<0,1	DIN EN 15169 : 2007-05
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<1,0	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Königswasseraufschluß			DIN 38414-17 : 2017-01
Arsen (As)	mg/kg	3,3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	4	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	7	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	10	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Lipophile Stoffe	%	<0,05	LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

DOC-0-12788896-DE-P5

Datum 12.04.2022
 Kundennr. 27018085

PRÜFBERICHT

Auftrag **3267968 86221 - Baugebiet Beerbacher Weg, Neunhof**
 Analysennr. **328516**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Gewachsen**

	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)perylen	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	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,05	0,05	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	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	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	22,2	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,2	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	12	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

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 12.04.2022
 Kundennr. 27018085

PRÜFBERICHT

Auftrag **3267968 86221 - Baugebiet Beerbacher Weg, Neunhof**
 Analysennr. **328516**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Gewachsen**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
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
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 : 2017-01
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 Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.*

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: 08.04.2022
 Ende der Prüfungen: 12.04.2022

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 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

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

Erstellt: D. Krüger, 22.09.2021
MF-04268-DE

Geprüft: J. Radicke, 23.09.2021

Freigegeben: R. Rieger, 24.09.2021; Ver.1, gültig ab 24.09.2021

Seite 1 von 1

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

12.04.2022

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 siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung nein ja
inerte Fremdanteile nein ja Anteil Gew-%
(nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)
Analyse Gesamtfraktion nein ja
Zerkleinerung durch Backenbrecher nein ja
Siebung:

Analyse Siebdurchgang < 2 mm nein ja Anteil < 2 mm Gew-%
Analyse Siebrückstand > 2 mm nein ja siehe gesonderte Analysennummer
Lufttrocknung nein ja
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
Anzahl Prüfproben anzugeben

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe
chem. Trocknung nein ja
Trocknung 105°C nein ja (Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)
Lufttrocknung nein ja
Gefriertrocknung nein ja
untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe
mahlen nein ja (<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)
schneiden nein ja

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400
serviceteam1.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung