



# GeoPlan

---

## **Geotechnischer Bericht Nr. B2307367**

**Quartier Mitte Passau  
Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau**

Osterhofen, den 16.01.2024



**GeoPlan GmbH**

Zertifiziert nach DIN EN ISO 14001:2022 und DIN EN ISO 9001:2022

Donau-Gewerbepark 5 | 94486 Osterhofen | Tel. +49 (0) 9932/95 44 -0 | [info@geoplan-online.de](mailto:info@geoplan-online.de) | Geschäftsführer: Rainer Gebe, Uli Weidinger, Tobias Kufner  
Weitere Standorte: Burgkirchen a.d. Alz, Dingolfing, Regensburg, Rosenheim | Gerichtsstand Deggendorf HRB Nr.: 1471 | USt-IdNr.: DE 162 493 294  
VR-Bank Ostbayern-Mitte eG, DE55 7429 0000 0006 1075 40, GENODEF15R1 | VR-Bank Vilshofen, DE64 7406 2490 0007 7436 45, GENODEF1VIR



[www.geoplan-online.de](http://www.geoplan-online.de)



## Geotechnischer Bericht

Nr. B2307367

**Auftraggeber:** Kapfinger Vermögensverwaltungs GmbH  
Kapuzinerstraße 4  
94032 Passau

Zuchtverband für Fleckvieh in Niederbayern  
Donau-Gewerbepark 40  
94486 Osterhofen

**Tragwerksplanung:** Ingenieurbüro Wolf GmbH  
Freudenhain 10  
94481 Grafenau

**Gegenstand:** Quartier Mitte Passau  
Neugestaltung Bebauung Erhardstraße West  
– Geotechnische Untersuchungen –

**Datum:** Osterhofen, den 16.01.2024

Dieser Bericht umfasst 25 Textseiten und 6 Anlagen.  
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.



## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Allgemeine Angaben .....</b>	<b>1</b>
1.1 Vorgang .....	1
1.2 Verwendete Unterlagen .....	1
1.3 Angaben zum Bauvorhaben .....	2
<b>2. Durchgeführte Untersuchungen .....</b>	<b>2</b>
2.1 Felderkundung .....	2
2.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen .....	3
2.3 Chemische Bodenuntersuchungen mit Wertung .....	5
<b>3. Beschreibung der Untergrundverhältnisse.....</b>	<b>6</b>
3.1 Topographie und geologischer Überblick .....	6
3.2 Beschreibung der Bodenschichten und qualitative Wertung .....	8
3.3 Grundwasserverhältnisse .....	10
<b>4. Bodenklassifizierung und Bodenparameter .....</b>	<b>11</b>
<b>5. Folgerungen für die Gründung .....</b>	<b>13</b>
5.1 Allgemeines .....	13
5.2 Geotechnische Kategorie / Frosteinwirkungszone / Erdbebenzone .....	14
5.3 Gründung der Bebauung mit großkalibrigen Bohrpfählen .....	14
5.4 Gründung des Gebäudes mittels Einzel- / Streifenfundamenten ggf. mittels Magerbetontieferführung auf Kristallinzersatz .....	16
5.5 Gründung der nichttragenden Bodenplatten / Pflasterflächen in der Tiefgarage bzw. befestigten Verkehrsflächen .....	17
<b>6. Hinweise für die Bauausführung .....</b>	<b>19</b>
6.1 Baugrube / Verbau .....	19
6.2 Wasserhaltung .....	21
6.3 Bauwerkstroekenhaltung .....	22
6.4 Versickerung .....	22
6.5 Erdbau (Auffüllen, Hinterfüllen und Verdichten) .....	23
<b>7. Schlussbemerkungen .....</b>	<b>24</b>

## Tabellen

TABELLE 1: KENNZEICHNENDE DATEN DER RAMMKERNBOHRUNGEN	3
TABELLE 2: KENNZEICHNENDE DATEN DER RAMMSONDIERUNGEN	3
TABELLE 3: DURCHGEFÜHRTE LABORUNTERSUCHUNGEN	4
TABELLE 4: LABORERGEBNISSE	4
TABELLE 5: ERGEBNISSE DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN AM ASPHALT	5
TABELLE 6: KORRELATION SCHLAGZAHLEN FÜR GROBKÖRNIGE UND BINDIGE BÖDEN	9
TABELLE 7: BAUTECHNISCHE EIGENSCHAFTEN DER ERKUNDETEN BÖDEN	10
TABELLE 8: CHARAKTERISTISCHE BODENMECHANISCHE KENNWERTE	12
TABELLE 9: HOMOGENBEREICHE NACH DIN 18300, DIN 18301 UND DIN 18304	13
TABELLE 10: GRUNDWERTE FÜR EINE BOHRPFÄHLGRÜNDUNG	15
TABELLE 11: BEMESSUNGSWERTE DES SOHLWIDERSTANDES FÜR EINZELFUNDAMENTE AUF DEN KRISTALLINZERSATZSCHICHTEN	17
TABELLE 12: BEMESSUNGSWERTE DES SOHLWIDERSTANDES FÜR STREIFENFUNDAMENTE AUF DEN KRISTALLINZERSATZSCHICHTEN	17
TABELLE 13: ERFORDERLICHE VERFORMUNGSMODULI UNTER BETONPLATTEN	18

## Anlagen

Anlage 1:	Übersichtslageplan, M 1 : 25.000	(1 Seite)
Anlage 2:	Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1 : 1.000	(1 Seite)
Anlage 3:	Bohrprofile, M 1 : 50	(7 Seiten)
Anlage 4:	Schwere Rammsondierprofile, M 1 : 50	(5 Seiten)
Anlage 5:	Bodenmechanische Laborversuchsprotokolle	(8 Seiten)
Anlage 6.1:	Chemische Laborversuchsprotokolle Asphalt	(2 Seiten)
Anlage 6.2:	Chemische Laborversuchsprotokolle Boden	(11 Seiten)

# 1. Allgemeine Angaben

## 1.1 Vorgang

Die Kapfinger Vermögensverwaltungs GmbH aus Passau und der Zuchtverband für Fleckvieh in Niederbayern aus Osterhofen beabsichtigen die Neugestaltung der Bebauung Erhardstraße West in Passau. Unser Büro, GEOPLAN GmbH, Osterhofen, wurde auf Grundlage des Angebotes A2210-410-BAU vom 23.06.2023 beauftragt, im Bereich der geplanten Baumaßnahme eine Baugrunderkundung durchzuführen, die Böden mittels bodenmechanischer und umwelttechnischer Laborarbeiten zu untersuchen und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Im vorliegenden Bericht werden die durchgeführten Feld- und Laborarbeiten dokumentiert und bewertet. Die erkundeten Untergrundverhältnisse werden beschrieben und beurteilt, Bodenklassen und Bodenparameter werden angegeben. Weiterhin erfolgen Angaben zur Ausbildung von Baugruben / Verbauten, zur Wasserhaltung und Bauwerkstrockenhaltung, Bauwerksgründung sowie zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes und zu den Erdbaumaßnahmen aus geotechnischer und hydrogeologischer Sicht.

Bei den durchgeführten geotechnischen Untersuchungen handelt es sich im Sinne der DIN 4020 um eine Hauptuntersuchung des Baugrundes. Die Felduntersuchungen wurden auf den Grundstücken mit den Flurnummern 220/2 und 225, Gemarkung St. Nikola, in der Erhardstraße 2 und 6 in 94032 Passau durchgeführt.

Das zu bebauende Gelände ist noch auf Kampfmittelfreiheit zu überprüfen. Nur die für diesen geotechnischen Bericht ausgeführten Bodenaufschlüsse wurden vom Kampfmittelräumdienst freigegeben.

## 1.2 Verwendete Unterlagen

Für die Bearbeitung des geotechnischen Berichtes wurden folgende Unterlagen verwendet:

- Vorentwurf Quartier Mitte Passau Neugestaltung Bebauung Erhardstraße West, Grundrisse und Schnitte, M 1 : 200, Friedl und Partner Architekten, Passau, 08.08.2023
- Digitale Geologische Karte von Bayern, M 1 : 25.000, UmweltAtlas Bayern Geologie, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- Informationsdienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete in Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- Bohrprofile und -beschriebe GB 1, Lettl Brunnenbau; B 1, B 3 und B 4, Geoplan GmbH
- Rammdiagramme der Rammsondierungen DPH 1 und DPH 2, Geoplan GmbH
- Analysenergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche, Geoplan GmbH
- Chemische Laborversuchsergebnisse Agrolab GmbH, Bruckberg

### 1.3 Angaben zum Bauvorhaben

Nach dem Abriss von Bestandsgebäuden plant die Kapfinger Vermögensverwaltungs GmbH aus 94026 Passau und der Zuchtverband für Fleckvieh in Niederbayern aus 94486 Osterhofen, im Quartier Mitte Passau die Neugestaltung der Bebauung Erhardstraße West. Das geplante Bauvorhaben besteht aus einem 7-geschossigen (TG-2, TG-1, E, I bis IV) und einem sechsgeschossigen (TG-2, E, I bis IV) Gebäude, die über das untere Tiefgaragengeschoss (TG-2) und den beiden Obergeschossen II mit III bzw. III mit IV verbunden sind. Die beiden Tiefgaragengeschosse sollen an die beiden bestehenden Tiefgaragengeschosse des Gebäudes Quartier Mitte Dr.-Hans-Kapfinger-Straße 14d auf gleicher Höhe angeschlossen werden. Die Grundrissfläche des unteren L-förmigen Tiefgaragengeschosses wird dabei voraussichtlich eine maximale Breite von ca. 35,5 m und eine Länge von ca. 71,2 m betragen. Laut den vorliegenden Planunterlagen ist für die OK FFB der unteren Tiefgarage (TG-2) eine Höhe von ca. 305,59 m NN anzunehmen.

Nähere Planungsdetails sind den Planungsunterlagen des Architekturbüros zu entnehmen.

## 2. Durchgeführte Untersuchungen

### 2.1 Felderkundung

Die Felderkundungen wurden am 04.09., 15.09., 10.10. und am 14.12.2023 auf dem Untersuchungsgelände mit den Flurnummern 220/2 und 225, Gemarkung St. Nikola, in der Erhardstraße 2 und 6 in 94032 Passau durchgeführt. Die Lage der Ansatzpunkte wurde entsprechend dem Anforderungsprofil dieses Berichts gewählt.

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden die **Rammkernbohrungen** B 1, B 3 B 4, B 1A, B 2 A und B 3A durch die Geoplan GmbH aus Osterhofen und die **Rammkernbohrung** GB 1 durch die Lettl Brunnenbau aus Johanniskirchen jeweils nach DIN EN ISO 22475 bis maximal 10,50 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. In Anlage 3 sind die entsprechenden Bohrbeschriebe und -profile dargestellt. Die ursprünglich geplante Bohrung B 2 wurde kampfmitteltechnisch nicht freigegeben und konnte somit auch nicht ausgeführt werden.

Die Böden wurden nach DIN EN ISO 14688-1 angesprochen. Die Zuordnung zu Bodengruppen erfolgte nach DIN 18196. Des Weiteren sind Bodenproben aus den einzelnen Bodenschichten entnommen und zur Ermittlung von bodenmechanischen Kennwerten im Erdbaulaboratorium zurückgestellt worden.

Zur Feststellung von Lagerungsdichte und Konsistenz der Schichten sind zusätzlich **fünf Rammsondierungen** mit der schweren Rammsonde (DPH) gemäß DIN EN ISO 22476-2 niedergebracht worden. Die Sondierungen wurden bis in eine Tiefe von maximal 8,00 m durchgeführt. Anlage 4 enthält die Rammdiagramme.

Nach Durchführung der Aufschlussarbeiten wurden die Erkundungspunkte nach Lage und Höhe eingemessen. Rechts- und Hochwerte sowie die ungefähren Ansatzhöhen aller Ansatzpunkte können den Bohr- und Rammprofilen der Anlagen 3 und 4 entnommen werden. Die Lage der Erkundungspunkte geht aus dem Lageplan in Anlage 2 her-

vor. In den folgenden Tabellen 1 und 2 sind die durchgeführten Erkundungen zusammengestellt:

**TABELLE 1: KENNZEICHNENDE DATEN DER RAMMKERNBOHRUNGEN**

Bohrung	Ansatzhöhe [m NN]	Endteufe [m u. GOK]	Endteufe [m NN]	Schicht- wasser [m u. GOK]	Schicht- wasser [m NN]	Datum
B 1	310,80	6,00	304,80	kein Wasser erkundet		04.09.2023
B 3	314,70	4,00	310,70	kein Wasser erkundet		15.09.2023
B 4	308,19	6,00	302,19	kein Wasser erkundet		04.09.2023
GB 1	310,80	10,50	300,30	kein Wasser erkundet		10.10.2023
B 1A	308,29	5,30	302,99	kein Wasser erkundet		14.12.2023
B 2A	309,64	5,80	303,84	kein Wasser erkundet		14.12.2023
B 3A	308,50	5,20	303,30	kein Wasser erkundet		14.12.2023

B... Rammkernbohrung nach DIN EN ISO 22475

**TABELLE 2: KENNZEICHNENDE DATEN DER RAMMSONDIERUNGEN**

Ramm- sondierung	Ansatzhöhe [m NN]	Endteufe [m u. GOK]	Endteufe [m NN]	kennzeichn. Eindringwiderstand n <sub>10</sub> [m u. GOK]		
				0,0 – 2,0	2,0 – 5,0	5,0 – Ende
DPH 1	310,80	8,00	302,80	1 – 10	1 – 13	4 – 18
DPH 2	308,19	7,20	300,99	1 – 5	1 – 8	7 – >100
DPH 1A	308,29	5,90	302,39	1 – 13	1 – 7	7 – >100
DPH 2A	309,64	7,80	301,84	1 – 2	2 – 14	6 – >100
DPH 3A	308,50	5,80	302,70	1 – 7	1 – 6	8 – >100

DPH... schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

## 2.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Zur Überprüfung der Bodenansprache vor Ort, zur Klassifizierung der Bodengruppen gemäß DIN 18196 und zur Ermittlung von bodenmechanischen Kennwerten sowie zur Einschätzung der Tragfähigkeit der Böden wurden insgesamt sieben Bodenproben im Erdbaulaboratorium näher untersucht. Dabei wurden im Einzelnen folgende Versuche durchgeführt:

TABELLE 3: DURCHGEFÜHRTE LABORUNTERSUCHUNGEN

Aufschluss	Probenbezeichnung	Tiefe, m unter GOK	Wassergehalt DIN 18121	Korngrößenverteilung DIN 18123	komb. Sieb-Schlammanalyse DIN 18123	Fließ- und Ausrollgrenze DIN 18122	Proctordichte DIN 18127	Dichtebestimmung DIN 18125	Glühverlust DIN 18128	Wasserdurchlässigkeit DIN 18130
GB 1	E 2	2,50 – 5,00	x		x					
GB 1	E 3	5,00 – 5,70	x	x						
GB 1	E 4	5,70 – 6,20	x		x					
GB 1	E 5	6,20 – 7,80	x	x						
B 1	D 3	1,50 – 2,80	x			x				
B 3	D 3	1,80 – 3,00	x							
B 4	D 5	3,00 – 5,00	x			x				
B 4	D 6	5,00 – 6,00	x	x						

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind, getrennt für die abgegrenzten und nachfolgend näher beschriebenen Bodenschichten, in Tabelle 4 zusammengestellt.

TABELLE 4: LABORERGEBNISSE

Kenngröße		Einheit	Decklagen Schluffe	Zersatzschichten Sande / Sand-Kies-Gemische
<b>Homogenbereich</b>			B2.2	B3
<b>Korngrößenverteilung</b>				
Feines und Feinstes $\varnothing \leq 0,063$ mm		%	--	9,7 – 12,6
Sand 0,063 – 2,0 mm		%	--	36,1 – 49,7
Kies $\varnothing > 63$ mm		%	--	29,5 – 41,5
Steine 2,0 – 63 mm		%	--	22,3
<b>Wassergehalt / Plastizitätseigenschaften</b>				
Wassergehalt	w	%	17,7 – 20,4	4,3 – 6,9
Fließgrenze	w <sub>L</sub>	%	27,6	--
Ausrollgrenze	w <sub>P</sub>	%	17,5	--
Schrumpfgrenze	w <sub>s</sub>	%	14,9	--
Plastizität	I <sub>P</sub>	--	0,102	--
Konsistenzzahl	I <sub>c</sub>	--	0,971	--
Liquiditätszahl	I <sub>L</sub>	--	0,029	--
Konsistenzform	--	--	steif	--

Die Laborergebnisse und zugehörigen Versuchsprotokolle sind in der Anlage 5 detailliert dargestellt.

## 2.3 Chemische Bodenuntersuchungen mit Wertung

### Chemische Untersuchungen an einem Asphaltbohrkern

Der niedergebrachten Bohrung B 4 wurde eine Asphaltprobe entnommen und an das akkreditierte umwelttechnische Labor Agrolab GmbH, Bruckberg, übergeben. Dort wurde an der 6,0 cm mächtigen Asphaltprobe, der Gehalt an polycyclischen, aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und der Phenol-Index bestimmt.

Die Ergebnisse der Analysen sind diesem Bericht in Anlage 6.1 beigefügt und in nachfolgender Tabelle 5 zusammengestellt.

TABELLE 5: ERGEBNISSE DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN AM ASPHALT

Bezeichnung	Phenol-Index (µg/l)	PAK-Summe (mg/kg TS)	LfW-Merkblatt 3.4/1	RuVA-StB 01 Verwertungs-klasse
B4 D1 0,00-0,06	< 10	0,08	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen	A

Wie Tabelle 5 entnommen werden kann, wurde in der Asphaltprobe B4 D1 0,00-0,06 ein PAK-Gehalt von 0,08 mg/kg TS und Phenol-Index von <10 µg/l nachgewiesen.

Gemäß LfW-Merkblatt 3.4/1 wird Asphalt als Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen bezeichnet, der einen PAK-Gehalt von  $\leq 10$  mg/kg TS aufweist. Dies trifft hier auf die untersuchte Asphaltprobe zu. Beim Ausbau, der Lagerung sowie der Verwertung dieses Materials gibt es sowohl ungebunden als auch gebunden keine Auflagen. Eine Aufbereitung dieses Materials mit Bindemitteln im Heißmischverfahren ist möglich.

Nach dem Merkblatt RuVA-StB 01 „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau“ liegt im Bereich der untersuchten Asphaltprobe die Verwertungsklasse A vor.

### Chemische Untersuchungen an Auffüllungen und natürlich anstehenden Böden

An den natürlich anstehenden Kiesen der Bohrung B 1 von 5,00 bis 6,00 m unter GOK sowie den aufgefüllten Schluffen der Bohrung B 3 von 0,50 m bis 1,00 m unter GOK und den aufgefüllten Kiesen von 0,06 m bis 0,20 m unter GOK wurde jeweils eine Probe entnommen und an das akkreditierte Chemische Laboratorium Agrolab GmbH in Bruckberg gebracht. Hinsichtlich des Untersuchungsumfangs wurde das Parameterspektrum nach dem Leitfaden zum *Eckpunkte-Papier*, Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen durchgeführt.

Eine tabellarische Gegenüberstellung der ermittelten Stoffkonzentrationen in den Bodenproben mit den Zuordnungswerten nach o.g. Leitfaden sowie das vollständige Protokoll der Analysen sind diesem Bericht in Anlage 6.2 beigefügt.

Wie den Protokollen in Anlage 6.2 im Einzelnen zu entnehmen ist, weist die Probe B 1 D 5 (5,00-6,00 m) im Feststoff einen leicht erhöhten Chrom (ges.)-Gehalt von 34 mg/kg TS und Nickel-Gehalt von 25 mg/kg TS auf und ist somit nach dem Verfüllleitfaden der Zuordnungsklasse Z1.1 zuzuordnen. Vermutlich sind die in den kiesigen Zersatzschichten ermittelten geringfügigen Kontaminationen geogen bedingt.

An der Probe B 3 D 2 (0,50-1,00 m) wurden keine einstufigsrelevanten Kontaminationen ermittelt und somit ist diese Probe als Z0-Material zu deklarieren.

Die aufgefüllte Kiesschichtprobe B 4 D 2 (0,06-0,20 m) ist dagegen aufgrund eines erhöhten KW-Index (C10-C40) von 310 mg/kg TS nach Verfüllleitfaden in die Zuordnungsklasse Z1.2 einzustufen. Weiterhin wurde an dieser Probe auch ein erhöhter Nickel-Gehalt im Feststoff analysiert.

### **Vorgaben beim Aushub / Empfehlungen**

Es ist somit vor allem im Bereich der unter der Asphaltsschicht anstehenden, aufgefüllten Kiesschichten im Abschnitt der Bohrung B4 davon auszugehen, dass beim Bodenaushub kontaminiertes Material angetroffen werden wird. Deshalb müssen beim Aushub in diesem Bereich die Bodenschichten separiert werden. Diese Schichten sind dann auf Haufwerken zwischenzulagern und entsprechend nach einer Deklarationsanalytik zu entsorgen bzw. wiederzuverwerten. Diese Arbeiten sind entsprechend auszusprechen und es wird auch eine fachtechnische Aushubüberwachung vor Ort in diesem Zusammenhang erforderlich.

## **3. Beschreibung der Untergrundverhältnisse**

### **3.1 Topographie und geologischer Überblick**

Das hier betrachtete Untersuchungsgebiet in der Erhardstraße in 94032 Passau besitzt eine Länge von ca. 88 m und eine maximale Breite von in etwa 66 m. Das derzeitige Geländeniveau liegt zwischen 315,00 m NN im südlichen Bereich und 308,00 m NN im nördlichen Bereich und fällt demnach nach Norden hin ab. Nördlich des untersuchten Gebietes fließt in einer Entfernung von ca. 330 m die Donau auf einer Geländehöhe von ca. 291 m NN in Richtung Osten. Südöstlich des Untersuchungsgebietes fließt der Inn in einer Entfernung von ca. 440 m ebenfalls auf einer Höhe von etwa 291 m NN.

Im Bereich des Baufeldes liegen entsprechend den uns vorliegenden geologischen Informationen und Kartenwerken quartäre Decklageböden vor, welche oberflächennah von anthropogenen Auffüllungen bzw. humosen Mutterböden überlagert werden. Im Tieferen folgt hier das kristalline Festgestein in Form von Gneisen bzw. dessen Verwitterungs- und Zersatzschichten. Diese allgemeinen Kenntnisse wurden im Rahmen der Bodenaufschlussarbeiten bis zu den jeweiligen Endtiefen weitestgehend bestätigt.

**Oberböden / Anthropogene Auffüllungen** (erkundet bis max. 1,80 m u. GOK)

- Asphalt (6 cm bis 15 cm stark);
- Rollsplitt (10 cm stark);

### **Decklagen**

(erkundet bis max. 5,00 m u. GOK)

- Auffüllung (Kies, ± sandig, schwach schluffig);  
Lagerung: mitteldicht  
Homogenbereich: B1

- Auffüllung (Schluff, schwach tonig, schwach kiesig, schwach sandig, schwach organisch, Ziegelreste, Bauschutt);  
Konsistenz: weich bis halbfest  
Homogenbereich: B2.1

- Mutterboden (Schluff, sandig, schwach kiesig, humos, Bauschutt, leichte Ziegelreste);  
Konsistenz: steif  
Homogenbereich: O1

- Schluff, schwach tonig bis tonig, ± sandig, teils kiesig;  
Konsistenz: weich bis steif  
Homogenbereich: B2.2

- Ton, schluffig;  
Konsistenz: weich bis steif  
Homogenbereich: B2.2

### **Zersatzschichten**

(frühestens erkundet ab 5,00 m u. GOK)

- Sand, schwach kiesig bis stark kiesig, ± schluffig, teils steinig, teils verwitterter Fels;  
Lagerung: mitteldicht bis dicht  
Homogenbereich: B3

- Kies, sandig bis stark sandig, schluffig;  
Lagerung: mitteldicht  
Homogenbereich: B3

- Kies + Sand, schwach schluffig;  
Lagerung: mitteldicht  
Homogenbereich: B3

- Schluff, sandig;  
Konsistenz: steif  
Homogenbereich: B2.2

### **Felsschichten des kristallinen Grundgebirges**

(nicht direkt erkundet)

- vermutlich schwach verwitterter bis unverwitterter, mittel- bis grobkörniger Gneis;  
Lagerung: dicht bis sehr dicht  
Homogenbereich: X1

## 3.2 Beschreibung der Bodenschichten und qualitative Wertung

### Oberböden / Auffüllungen

In den Bohrungen B 3 und B 2A wurden zunächst humose, teils sandige, teils schwach kiesige Mutterbodenschichten (Homogenbereich O1) mit leichten Ziegelresten und Bauschutt bis 0,30 m bzw. 0,50 m unter GOK (= 309,34 m NN bzw. 314,70 m NN) aufgeschlossen. Dagegen wurden in der Bohrung GB 1 unter einer 10 cm starken Rollsplittschicht, in den Bohrungen B 4 und B 1A unter einer 6 cm bis 15 cm mächtigen Asphalttschicht und in den Bohrungen B 1 und B 3A ab Geländeoberkante bis 0,20 m unter GOK bis 0,60 m unter GOK (= 310,30 m NN bis 307,69 m NN) aufgefüllte schwach sandige bis stark sandige, schwach schluffige Kiese in mitteldichter Lagerung (Homogenbereich B1) erkundet. Die mitteldichte Lagerung der aufgefüllten Kiese wurde auch anhand der ermittelten Schlagzahlen von 4 bis 13 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe der durchgeführten schweren Rammsondierungen bestätigt. In den Bohrungen GB 1, B 3, B 2A und B 3A wurden unterhalb der kiesigen Auffüllungen bzw. Oberböden bis 1,10 m unter GOK bis 1,80 m unter GOK (= 307,00 m NN bzw. 312,90 m NN) aufgefüllte, schwach tonige, schwach kiesige, schwach sandige, schwach organische Schluffe mit teils Ziegelresten und Bauschutt in weicher bis halbfester Konsistenz (Homogenbereich B2.1) erbohrt.

### Decklagen

Unter den aufgefüllten Bodenschichten wurden in den Bohrungen B 3 und B 2A bis zur jeweiligen Bohrendteufe von 4,00 m unter GOK bzw. 5,80 m unter GOK (= 310,70 m NN bzw. 303,84 m NN) sowie in den Bohrungen GB 1, B 1, B 4, B 1 A und B 3A bis in eine Tiefe von 5,00 m unter GOK bis 5,10 m unter GOK (= 305,80 m NN bis 303,19 m NN) die quartären Decklagen angetroffen. Diese Böden liegen hier in Form von schwach tonigen bis tonigen, mehr oder weniger sandigen, teils kiesigen Schluffen in weicher bis steifer Konsistenz und in Form von schluffigen Tonen in weicher bis steifer Ausbildung vor und sind jeweils dem Homogenbereich B2.2 zuzuordnen. In den Decklagen wurden gemäß der schweren Rammsondierungen Schlagzahlen von 1 bis 14 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe ermittelt, was die weiche bis steife Konsistenz überwiegend bestätigt.

### Zersatzschichten

Unter den bindigen Decklagen wurden in den fünf Bohrungen GB 1, B 1, B 4, B 1A und B 3A jeweils die Zersatzschichten des kristallinen Grundgebirges bis zu den jeweiligen Bohrendteufen von 5,20 m unter GOK bis 10,50 m unter GOK (= 300,30 m NN bis 304,80 m NN) erbohrt. Diese Ablagerungen wurden hier angesprochen als schwach kiesige bis stark kiesige, schwach schluffige bis schluffige, teils steinige Sande mit teils verwittertem Fels in mitteldichter bis dichter Lagerung, als sandige Schluffe in steifer Konsistenz, sowie als sandige bis stark sandige, schluffige Kiese und als schwach schluffige Kies-Sand-Gemische in jeweils mitteldichter Lagerung. Die Sande, Kiese und Sand-Kies-Gemische werden dem Homogenbereich B3 zugeordnet. Die Schluffe werden dem Homogenbereich B2.2 zugeordnet. Anhand der Ergebnisse der schweren Rammsondierungen mit Schlagzahlen von 4 bis 63 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe konnte die mitteldichte bis dichte Lagerung bzw. steife Konsistenz dieser Schichten überwiegend bestätigt werden.

Die Felsschichten des kristallinen Grundgebirges wurden indirekt mit den niedergebrachten schweren Rammsondierungen DPH 2, DPH 1A, DPH 2A und DPH 3A in einer Tiefe ab ca. 5,70 m unter GOK bis ca. 7,30 m unter GOK (= 301,09 m NN bis 302,80 m NN) erkundet. Ab dieser Tiefe steigen die Schlagzahlen der genannten schweren Rammsondierungen auf über 100 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe an, was darauf schließen lässt, dass in dieser Tiefe der Übergang in die Felsschichten des kristallinen Grundgebirges bzw. in Ablagerungen mit größeren Steinen und Blöcken erfolgt. Auch bei der Bohrung GB 1 wurde ab ca. 9,10 m unter GOK (= 301,70 m NN) durch Fels, die Bodenklasse 6 nach DIN 18300:2012 angetroffen.

Nachfolgende Tabelle 6 zeigt eine Korrelation der Schlagzahlen für bindige und grobkörnige Böden sowie deren Zuordnung in Bezug auf Lagerungsdichte und Konsistenz.

**TABELLE 6: KORRELATION SCHLAGZAHLEN FÜR GROBKÖRNIGE UND BINDIGE BÖDEN**

Lagerung	Spitzendruck $q_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	DPH $N_{10}$	DPM $N_{10}$	DPL $N_{10}$
Locker	< 5	1–4	4–11	6–10
Mitteldicht	5,0–7,5/10	4–18	11–26	10–50
Dicht	7,5–18/20	18–24	26–44	50–64
Sehr dicht	> 18/20	> 24	> 44	> 64
Konsistenz	Spitzendruck $q_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	DPH $N_{10}$	DPM $N_{10}$	DPL $N_{10}$
Weich	1,0–1,5	2–5 (4)	3–8	3–10
Steif	1,5–2,0	(4) 5–9 (8)	8–14	10–17
Halbfest	2,0–5,0	(8) 9–17	14–28	17–37
Fest	> 5,0	> 17	> 28	> 37

### Qualitative Wertung der Bodenschichten

In nachfolgender Tabelle 7 werden die bodenmechanischen und bautechnischen Eigenschaften der erkundeten Böden beschrieben und im Hinblick auf die Baumaßnahme qualitativ beurteilt.

TABELLE 7: BAUTECHNISCHE EIGENSCHAFTEN DER ERKUNDETEN BÖDEN

Bewertungs- kriterien	Oberboden  Humose Schluffe	Auffüllungen  Kiese	Decklagen / Auffüllungen / Zersatz- schichten  Schluffe, Tone	Zersatz- schichten  Sande, Kiese	Kristallines Grundgebirge  Fels (Gneis)
Homogenbe- reich	O1	B1	B2	B3	X1
Tragfähigkeit	gering	groß	gering – mittel	mittel – groß	groß – sehr groß
Kompressibilität	groß	gering	mittel – groß	gering – mittel	gering – sehr gering
Standfestigkeit	gering – mittel	gering – mittel	mittel – groß	mittel – groß	groß
Wasserempfind- lichkeit	groß	mittel – groß	groß – sehr groß	mittel – groß	nicht – gering
Frostempfind- lichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17	groß F3	mäßig F2	groß F3	mittel – groß F2 – F3	nicht F1
Fließempfind- lichkeit bei Wasserzufluss	gering – mittel	mittel	mittel – groß	mittel – groß	nicht
Wasserdurch- lässigkeit	gering – mittel	mittel – groß	gering	mittel	gering – abhän- gig von Klüf- tigkeit
Rammpbarkeit	leicht	leicht – mittel- schwer	leicht – mittel- schwer	mittelschwer – sehr schwer <sup>4)</sup>	nicht möglich
Lösbarkeit	leicht	leicht	mittelschwer	leicht – sehr schwer <sup>5)</sup>	leicht bis schwer lösbarer Fels
Wiedereinbau- barkeit	Landschafts- gestaltung	gut <sup>2)</sup>	gering – mäßig <sup>1)</sup>	mäßig <sup>1)</sup> – gut	– <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> bei stark schluffigen Sanden und bei bindigen Böden wird bei einer Zwischenlagerung ein Abdecken mit Folien erforderlich

<sup>2)</sup> sofern keine umwelttechnische Bedenken vorherrschen

<sup>3)</sup> ein Wiedereinbau in gebrochener Form, bspw. als Frostschuttschotter Körnung 0/56 mm, ist bei nicht angewittertem und massigem Felsmaterial möglich

<sup>4)</sup> Einbringhilfen wie z. B. Vorbohrungen können erforderlich werden – in den Felsschichten des kristallinen Grundgebirges werden sie zwingend erforderlich

<sup>5)</sup> bei Grobeinlagerungen können je nach Masse und Größe dieser Anteile bzw. auch in verfestigten Abschnitten des kristallinen Grundgebirges die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300 (2012) (schwer lösbare Böden, leicht bis schwer lösbarer Fels) maßgebend werden

### 3.3 Grundwasserverhältnisse

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten wurde in keiner der sieben Bohrungen ein Grundwasserspiegel bis zu den maximalen Erkundungstiefen von 4,00 m unter GOK bis 10,50 m unter GOK (= 310,70 m NN bis 300,30 m NN) angetroffen. Ebenso konnte kein seitlicher Schichtwasserzutritt festgestellt werden.

Nähere Angaben zum Grundwasserniveau bzw. zu Grundwasserspiegelschwankungen im vorliegenden Untersuchungsgebiet liegen uns nicht vor. Nach dem Informations-

dienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete in Bayern liegt die Baumaßnahme weder in einem Überschwemmungsgebiet noch in einem wassersensiblen Bereich.

Generell ist aber mit Schichtwasserhorizonten in durchlässigeren Böden über stauenden Horizonten, wie z. B. die bindigen Decklagen und Auffüllungen, in allen Tiefen, auch über dem geschlossenen Grundwasserhorizont, zu rechnen.

Ein maximaler Wasserspiegel im Endzustand wäre bei dem vorliegenden Bauvorhaben auf Höhe der Bauwerksdrainage festzulegen. Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauausführung beschränken sich aller Voraussicht nach auf die Ableitung von anfallendem Oberflächen- und Schichtwasser. Das Grundwasser ist bei ca. 300 m NN zu erwarten.

#### **4. Bodenklassifizierung und Bodenparameter**

In den Abschnitten 2 und 3 wurden die im Rahmen der Baugrunderkundung angetroffenen Bodenschichten näher beschrieben und beurteilt. Im Folgenden werden die für den Erdbau notwendigen Bodenklassen und die für erdstatische Berechnungen erforderlichen Bodenparameter angegeben.

In der nachfolgend dargestellten Tabelle 8 werden die wichtigsten Bodenkennwerte und erdbautechnischen Größen zusammengestellt. In der Tabelle 9 sind die wichtigsten bodenmechanischen Kennwerte nach Homogenbereichen dargestellt. Sofern in den Tabellen Schwankungsbreiten angegeben werden, darf in der Regel mit Mittelwerten gerechnet werden. In kritischen Bauzuständen oder Einzelabschnitten sollte jedoch der ungünstigere Wert in der Berechnung angesetzt werden.

Nach DIN 18196 sind die Bodenarten für bautechnische Zwecke in Gruppen mit annähernd gleichem stofflichem Aufbau und ähnlichen bodenphysikalischen Eigenschaften zusammengefasst.

Nach DIN 18300 (2012) werden die Boden- und Felsarten entsprechend ihrem Zustand beim Lösen klassifiziert. Dabei erfolgt die Klassifizierung unabhängig von maschinentechnischen Leistungswerten allein nach boden- bzw. felsmechanischen Merkmalen.

Nach DIN 18301 (2012) werden Böden und Fels aufgrund ihrer Eigenschaften für Bohrarbeiten eingestuft.

Die in den Tabellen angegebenen Bodenkenngrößen (Rechenwerte) beruhen auf Erfahrungswerten sowie den Erkenntnissen der örtlichen Untersuchungen und stützen sich auf die Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen (EAU), die Empfehlungen des Arbeitsausschusses Baugruben (EAB) und darüber hinaus auf die Angaben des Grundbautaschenbuches Teil 1. Die Parameter gelten dabei für die anstehenden Schichten im ungestörten Lagerungsverband. Bei Auflockerungen und/oder bei Aufweichungen, z. B. im Zuge der Baumaßnahme, können sich diese Parameter deutlich reduzieren. Bei Berechnungen ist bezüglich der Schichteinteilung auf die nächstliegende Bohrung Bezug zu nehmen.

**TABELLE 8: CHARAKTERISTISCHE BODENMECHANISCHE KENNWERTE**

Bodenschicht	Bodengruppe (DIN 18196) Zustandsform	Wichte, erdfeucht	Wichte, unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion, drainiert	Kohäsion, undrainiert	Steifemodul	Bodenklasse (DIN 18300 : 2012)	Boden- und Felsklassen (DIN 18301 : 2012)	Wasserdurchlässigkeit
		cal $\gamma$	cal $\gamma'$	cal $\phi$	cal $c'$	cal $c_u$	cal $E_s$	-	-	$k_f$
		[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[MN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[m/s]
Oberböden – Schluffe	<b>OH / [OH]</b> steif	15,0-17,0	5,0-7,0	15,0-20,0	5-10	10-50	1-3	1	BO1	$10^{-7}$ - $10^{-9}$
Auffüllungen – Kiese	<b>[GI] / [GW] / [GU]</b> mitteldicht	19,0-21,0	10,0-12,0	35,0	0-2 <sup>1)</sup>	0-5 <sup>1)</sup>	50-70	3	BN1	$10^{-4}$ - $10^{-6}$
Decklagen / Auffüllungen / Zersatzschichten – Tone, Schluffe	<b>[UL] / [UM] / UL / UM / TM / TL</b> weich – steif steif – halbfest	17,5-20,0 19,0-21,0	7,5-10,0 9,0-11,0	22,5-27,5 25,0-27,5	5-18 10-25	15-40 35-60	6-12 10-20	4	BB2 BB2/BB3	$10^{-7}$ - $10^{-10}$
Zersatzschichten – Sande, Kiese	<b>SI / SW / SU / GU</b> mitteldicht – dicht	19,0-20,0	10,0-13,0	35,0-40,0	2-10 <sup>2)</sup>	10-20 <sup>2)</sup>	50-100	3/5	BN-1	$10^{-4}$ - $10^{-7}$
Grundgebirge – Fels	<b>ME Gneis</b> verwittert bis mäßig angewittert	24,0-26,0	15,0-17,0	40,0-42,5	15-30 <sup>2)</sup>	50-150 <sup>2)</sup>	150-250	6-7	FV1-6 FD1-5	je nach Klüftigkeit

- 1) kapillare Ersatzkohäsion über Grundwasserspiegel  
 2) Ersatzkohäsion durch mineralische Restbindung

TABELLE 9: HOMOGENBEREICHE NACH DIN 18300, DIN 18301 UND DIN 18304

Bodenschicht	Bodengruppe (DIN 18196) Zustandsform	Korngrößenverteilung	Kieskorn 2,0 – 63,0 mm	Sandkorn 0,063 mm – 2,0 mm	Feinkorn und Feinstes $\varnothing \leq 0,063$ mm	Dichte, erdfeucht	Scherfestigkeit, undrännert	Wassergehalt	Plastizitätszahl	Konsistenzzahl	Organischer Anteil
		Steine $\varnothing > 63,0$ mm					cal $c_u$	W	$I_p$	$I_c$	
		%	%	%	%	[t/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	%	--	--	%
Homogenbereich O1 (Oberboden)	<b>OH / [OH]</b> steif	--	0-15	0-30	55-100	1,5-1,7	15-50	20-35	0,00- 0,50	0,75- 1,00	5-10
Homogenbereich B1 (Kiese der Auffüllungen)	<b>[G] / [GW] / [GU]</b> mitteldicht	0-5	45-85	5-40	0-10	1,9-2,1	0-10 <sup>1)</sup>	2-10	--	--	0-1
Homogenbereich B2.1 (Schluffe der Auffüllungen)	<b>[UL] / [UM]</b> weich – halbfest	--	5-15	5-15	70-100	1,8-2,1	25-250	15-35	0,00- 0,50	0,50- 1,25	0-5
Homogenbereich B2.2 (Tone und Schluffe der Decklagen / Zersatzschichten)	<b>UL / UM / TM / TL</b> weich – steif	--	0-30	0-40	55-100	1,7-2,1	25-150	20-35	0,00- 0,50	0,50- 1,00	0-2
Homogenbereich B3 (Sande und Kiese der Zersatzschichten)	<b>SI / SW / SU / GU</b> mitteldicht – dicht	0-5	0-60	30-85	0-15	1,9-2,2	0-50 <sup>2)</sup>	2-15	--	--	0

1) kapillare Ersatzscherfestigkeit über Grundwasserspiegel

2) Ersatzscherfestigkeit durch mineralische Restbindung

### Homogenbereich X1:

Isoliert betrachtet handelt es sich bei den im Tieferen ab ca. 5,70 m unter GOK (= 302,80 m NN) anzutreffenden Felsblöcken bzw. verwitterten bis angewitterten Fels des Homogenbereiches X1 um Gneis, ein metamorphisches Gestein des kristallinen Grundgebirges. Das Gestein besitzt eine Dichte von 2,4 t/m<sup>3</sup> – 2,7 t/m<sup>3</sup>. Es weist eine einaxiale Druckfestigkeit bis 200 N/mm<sup>2</sup> und eine Gebirgsdurchlässigkeit 1,0 · 10<sup>-4</sup> m/s bis 1,0 · 10<sup>-11</sup> m/s auf. Der genaue Trennflächenabstand ist nicht genau bestimmbar, liegt aber i. d. R. zwischen 0 – 30 cm. Es ist abrasiv bis extrem abrasiv (250 g/t – 2000 g/t) und sehr schwach bis mittel brechbar (0 % – 75 %).

## 5. Folgerungen für die Gründung

### 5.1 Allgemeines

Gemäß der aktuellen Planung ist das Bauvorhaben in der Erhardstraße in 94032 Passau sechs- bis siebengeschossig mit Abmaßen von max. 35,5 m x 71,2 m geplant. Laut den vorliegenden Planunterlagen ist für die OK FFB TG-2 eine Höhe von ca. 305,59 m NN anzunehmen.

Zur Beurteilung der Gründungssituation stehen hier, wie beschrieben, sieben Rammkernbohrungen mit den maximalen Erkundungstiefen von 4,00 m unter GOK bis 10,50 m unter GOK (= 310,70 m NN bis 300,30 m NN) und fünf schwere Rammsondierungen mit maximalen Tiefen von 5,80 m unter GOK bis 8,00 m unter GOK (= 302,80 m NN bis 300,99 m NN) zur Verfügung.

Gemäß diesen Aufschlüssen stehen auf dem Gründungsniveau der Tiefgarage die bindigen Böden der Decklagen in steifer Konsistenz bzw. die Sande und Kiese der Zersatzschichten des kristallinen Grundgebirges in mitteldichter Lagerung an. Da hier relativ hohe Lasten in den Untergrund abzutragen sind, wird von einer direkten Gründung in diesen Schichten abgeraten und es werden Zusatzmaßnahmen in Form einer Tiefgründung mittels Bohrpfählen auf den Felshorizont für eine sichere Gründung empfohlen. Unterhalb der Zersatzschichten folgt auf dieser Baufläche ab Tiefen von 5,70 m unter GOK bis 14,20 m unter GOK (= 302,80 m NN bis 300,80 m NN) der Übergang in das kristalline Festgestein.

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten wurde in keiner der sieben Bohrungen ein Grundwasserspiegel bis zu den maximalen Erkundungstiefen von 4,00 m unter GOK bis 10,50 m unter GOK (= 310,70 m NN bis 300,30 m NN) eingemessen. Das Grundwasser ist ab ca. 300 m NN zu erwarten.

Nachfolgend werden neben den Gründungsempfehlungen zudem allgemeine Hinweise zur Baugrubenausbildung, zu bauzeitlichen Wasserhaltungsmaßnahmen und zur Bauwerkstrockenhaltung sowie zur Versickerung und der Ausbildung von befestigten Außenanlagen aus geotechnischer und hydrogeologischer Sicht gegeben.

## **5.2 Geotechnische Kategorie / Frosteinwirkungszone / Erdbebenzone**

Entsprechend den Untersuchungsergebnissen kann das Bauvorhaben nach DIN 1054:2010-12, Tabelle AA.1 und Eurocode 7 der geotechnischen Kategorie GK 2 zugeordnet werden.

Das zu bebauende Grundstück mit den Flurnummern 220/2, 223/2, 223, 224, 225 und 228/1, Gemarkung St. Nikola, in der Erhardstraße in 94032 Passau ist der Frosteinwirkungszone II zuzuordnen. Somit liegt das frostfreie Gründungsniveau bei 1,00 m unter GOK. Eine frostsichere Gründung aller Gebäudeteile, z. B. mit Frostschrüzen bis 1,00 m unter GOK oder durch andere Maßnahmen, ist in jedem Fall sicherzustellen.

Nach DIN 4149:2005-04 befindet sich Passau in keiner Erdbebenzone und somit muss keine Erdbeschleunigung berücksichtigt werden.

## **5.3 Gründung der Bebauung mit großkalibrigen Bohrpfählen**

Für die Gründung der beiden Gebäude, die unterirdisch mittels einem Tiefgaragengeschoss verbunden sind, bietet sich aufgrund der hohen abzutragenden Lasten eine Tiefgründung mit Bohrpfählen gut an. Die Bohrpfähle sollten dabei mindestens 0,50 m in den angewitterten Felshorizont (ca.  $\leq$  300,30 m NN) eingebracht werden, um eine ausreichende Einbindung in die sehr gut tragfähigen Schichten sicherzustellen.

Die Bohrpfähle sind nach DIN EN 1997-1:2009-09, Abschnitt 7 unter Berücksichtigung der DIN EN 1997-1/NA:2010-12 zu bemessen. In der DIN 1054:2010-12 und DIN EN

1536:2010-12 befinden sich ergänzende Anmerkungen. In der EA-Pfähle sind zudem umfangreiche Hinweise zur Planung und Dimensionierung der Gründungsmethode enthalten. Nachfolgende Anwendungskriterien müssen eingehalten werden:

- Durchmesser  $0,30 \text{ m} \leq \varnothing \leq 3,00 \text{ m}$
- Pfahlneigung nicht flacher als 4:1
- Mindesteinbindung in angewitterten Fels 0,50 m
- Achsabstand mindestens 3-facher Pfahldurchmesser zur Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung lastableitender Pfähle

Für die statische Berechnung und Dimensionierung von Ortbeton-Bohrpfählen können die folgenden, charakteristischen Werte für die Mantelreibung und den Spitzenwiderstand berücksichtigt werden (charakteristische Werte in Anlehnung an die DIN 1054:2005-01, Anhang B, bzw. EA-Pfähle einschließlich Berücksichtigung von Erfahrungswerten):

TABELLE 10: GRUNDWERTE FÜR EINE BOHRPFAHLGRÜNDUNG

Kriterium / Daten	Benennung	Wert
<b>PFAHLWIDERSTANDSWERTE<sup>1)</sup></b>		
<b>• Pfahlmantelreibung <math>q_{s,k}</math></b>		
- Auffüllungen (bis 309,7 m NN)	kN/m <sup>2</sup>	0
- Schluffe / Tone der Decklagen u. Zersatzschichten (bis max. 300,3 m NN)	kN/m <sup>2</sup>	50
- Fels, angewittert (ab $\leq 300,3 \text{ m NN}$ )	kN/m <sup>2</sup>	500
<b>• Pfahlspitzenruck <math>q_{b,k}</math></b>		
- angewitterter Fels (ab frühestens 300,3 m NN) s/D <sub>s</sub> = 1,00 (Bruchwert)	kN/m <sup>2</sup>	6.000

<sup>1)</sup> Pfahlabstand  $\geq 3 \times D_s$  (Pfahldurchmesser) - nur für lastableitende Pfähle einzuhalten.  
 Bei Bohrpfählen mit Fußverbreiterung sind die Werte auf 75 % abzumindern.

Für Pfahlgründungen sind die Grenzzustände der Tragfähigkeit und die Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit gemäß DIN 1054:2010-12, DIN EN 1997-1:2009-09 und DIN EN 1997-1/NA:2010-12 durch den Planer nachzuweisen. Dabei sind die bauwerksbezogenen Lasten zu berücksichtigen.

Die erforderliche Einbindetiefe bzw. Länge der Bohrpfähle sowie deren Anzahl ist mittels statischer Berechnung unter Ansatz der auftretenden Bauwerkslasten und o. g. Werte zu ermitteln. Die Bohrpfähle sind in einer Pfahlkopfkonstruktion der Fundamente kraftschlüssig einzubinden.

Die in Tabelle 8 angegebenen charakteristischen Mittelwerte der Steifemodule decken mögliche Schwankungen im Baugrund ab. Horizontale Belastungen aus der Bauwerkskonstruktion, z. B. Erddruck aus Gebäudehinterfüllung bzw. Verkehrsbelastung, lassen sich über eine horizontale Bettung der Pfähle abtragen. Fließ- und Seitendruck wird bei dieser Ausführung nicht aktiviert. Für die Bemessung der Biegebeanspruchung von Bohrpfählen kann folgender Ansatz für das Bettungsmodul  $k_s$  verwendet werden:

$$k_{s,k} = E_{s,k}/D$$

$E_s$  stellt dabei das charakteristische Steifemodul der jeweiligen Bodenschicht gemäß Tabelle 8 und  $D$  den Pfahlschaftdurchmesser dar. Dabei ist zu ermitteln, wie sich die Bettungsspannungen zu den Erdwiderstandsspannungen verhalten. Es ist darauf zu achten, dass die Bettungsspannung den Bemessungserdwiderstand nicht überschreitet.

Die charakteristischen Kennwerte als Grundlage zur Ermittlung der Bodenreaktionen und Bodenwiderstände können ebenfalls der Tabelle 8 entnommen werden.

Für quer zur Achse belastete Pfahlgruppen sind gemäß EA-Pfähle Abminderungsfaktoren zu berücksichtigen. Für den obersten Meter des Pfahlabschnittes kann die Pfahlbettung bei 0 beginnend linear auf  $k_s = E_s/D$  ansteigend angenommen werden. In den darunterliegenden Abschnitten kann eine gleichmäßige Bettungsverteilung über die Einbindetiefe in Ansatz gebracht werden.

Bezüglich der Herstellung der Pfähle sind die Vorgaben der DIN EN 1536 und weiterer, maßgebender DIN-Normen zu beachten.

Die tatsächliche Beschaffenheit der durchteuften Bodenschichten ist mindestens während der Herstellung des ersten Bohrpfahls pro Bauwerksachse durch einen Baugrundgutachter aufzunehmen und im Bohrprotokoll zu vermerken.

#### **5.4 Gründung des Gebäudes mittels Einzel- / Streifenfundamenten ggf. mittels Magerbetontieferführung auf Kristallinzersatz**

Eine Flachgründung des Gebäudes mittels Einzel- und Streifenfundamenten in den Kristallinzersatzschichten zum Teil auf einer Magerbetontieferführung wäre grundsätzlich auch möglich. Zur Gründung der Tiefgarage in Form von Einzel- bzw. Streifenfundamenten ist die Baugrube zunächst bis auf Niveau UK Pflaster zzgl. Dämmung / kapillarbrechende Schicht auszuheben. Die Fundamentgruben und -gräben für Einzel- bzw. Streifenfundamente können anschließend von Niveau Baugrubensohle aus ausgehoben werden. Die Fundamente sollten bis zum Antreffen der tragfähigen Zersatzböden weiter ausgehoben werden, sodass sich voraussichtlich Gründungstiefen von bis zu 2,40 m bezogen auf UK Bodenplatte / Pflaster TG-2 ergeben. Hier wäre bei dieser Methode dann eine Auffüllung der Aushubbereiche bis zu den geplanten Fundamentunterkanten mit Magerbeton vorzusehen.

Die Grubenwandungen in den Decklagen werden als kurzzeitig standsicher bewertet und können im Gegensatz zu Bodenaustauschverfahren quasi senkrecht ausgebildet werden. Es wird dennoch, insbesondere unter feuchten Witterungsbedingungen und im Bereich von Baugrubenverbauten, dazu geraten, die Magerbetontieferführung nur abschnittsweise auszuführen. Es ist zu beachten, dass die Abmessungen der Magerbetonplombe die Grundflächen der Fundamente nicht unterschreiten dürfen. Dies bedeutet, dass die Tieferrführung in keinem Fall kleiner / schmaler ausgeführt werden darf, als dies die Fundamentdimensionen erfordern. Zur Verringerung der erforderlichen Betonmengen wäre auch unter Streifenfundamenten eine punktuelle Tieferrführung in regelmäßigen Abständen denkbar, sofern diese statisch als bewehrte Balkenkonstruktion ausgeführt werden können.

In den nachfolgenden Tabellen 11 und 12 werden die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für mittig belastete Einzel- und Streifenfundamente bei Gründung auf den kristallinen Grundgebirge angegeben. Die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes wurden dabei auf Grundlage von Grundbruchberechnungen und der Begrenzung von Setzungen bestimmt. Das Verhältnis der horizontalen zu den vertikalen Kräften wird bei Einzelfundamenten auf  $H/V \leq 0,25$  und bei Streifenfundamenten auf  $H/V \leq 0,1$  beschränkt, zudem gilt ein zulässiges Seitenverhältnis von  $a/b \leq 2,0$  bei Einzelfundamenten. Zwischenwerte zwischen den Tabellenwerten dürfen geradlinig interpoliert werden. Extrapolationen sind nicht zulässig.

**TABELLE 11: BEMESSUNGSWERTE DES SOHLWIDERSTANDES FÜR EINZELFUNDAMENTE AUF DEN KRISTALLINZERSATZSCHICHTEN**

geringste Einbindetiefe	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes in kN/m <sup>2</sup> für b bzw. b'						
	(m)	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
≥ 0,60 inkl. Magerbeton		620	720	810	600	540	470

**TABELLE 12: BEMESSUNGSWERTE DES SOHLWIDERSTANDES FÜR STREIFENFUNDAMENTE AUF DEN KRISTALLINZERSATZSCHICHTEN**

geringste Einbindetiefe	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes in kN/m <sup>2</sup> für b bzw. b'						
	(m)	0,50 m	0,75 m	1,00 m	1,25 m	1,50 m	1,75 m
≥ 0,60 inkl. Magerbeton		710	750	650	570	510	470

Die angegebenen Tabellenwerte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstandes und gelten für mittige, lotrechte Belastung. Bei außermittiger bzw. schräger Lasteintragung sind die Tabellenwerte, z. B. gemäß den Maßgaben der DIN 1054, abzumindern oder sind die zulässigen Sohlspannungen mit Grundbruch- und Setzungsberechnungen nachzuweisen.

Bei Ausnutzung der Tabellenwerte ist mit Setzungen in einer Größenordnung von ca. 1,0 cm zu rechnen, welche als noch gebäudeverträglich eingestuft werden. Bei unterschiedlich hohen Sohlrücken und/oder Gründungstiefen der Fundamente sind auch entsprechende Setzungsdifferenzen in der Bauwerkskonstruktion zu beachten. Genaue Setzungsberechnungen können erst auf Basis statischer Berechnungen unter Berücksichtigung genauer Lastangaben durchgeführt werden.

## 5.5 Gründung der nichttragenden Bodenplatten / Pflasterflächen in der Tiefgarage bzw. befestigten Verkehrsflächen

Für industriell genutzte Böden bzw. Bodenplatten werden in Anlehnung an die Empfehlung „Betonböden im Industriebau“ auf OK Frostschutzschicht nachfolgende Verformungsmoduli unter den Betonplatten notwendig.

TABELLE 13: ERFORDERLICHE VERFORMUNGSMODULI UNTER BETONPLATTEN

Maximale Einzellast Q in kN (t)	Verformungsmodul $E_{v2}$ des Untergrundes in MN/m <sup>2</sup>	Verformungsmodul $E_{v2}$ der Tragschicht in MN/m <sup>2</sup>
≤ 32,5 (≤ 3,25)	≥ 30	≥ 80
≤ 60 (≤ 6,0)	≥ 45	≥ 100
≤ 100 (≤ 10,0)	≥ 60	≥ 120
≤ 150 (≤ 15,0)	≥ 80	≥ 150
≤ 200 (≤ 20,0)	≥ 100	≥ 180

Die Dimensionierung der Bodenplatte sollte sich an o.g. Werten und Anforderungen orientieren. In Abhängigkeit der Höhenlage sowie der Untergrundtragfähigkeit können die entsprechenden und notwendigen Schüttstärken über eine Probefeldschüttung festgelegt werden. Das Verformungsmodul  $E_{v2}$  und das Verhältnis der Verformungsmodule  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$  sollte mittels statischer Plattendruckversuche nachgewiesen werden.

Zur Orientierung werden nachfolgende Mindestschüttstärken angegeben:

$E_{v2}$ – Wert Erdplanum	$E_{v2} = 80 \text{ MN/m}^2$	$E_{v2} = 120 \text{ MN/m}^2$
20 MN/m <sup>2</sup>	50 cm	80 cm
30 MN/m <sup>2</sup>	40 cm	60 cm
40 MN/m <sup>2</sup>	30 cm	50 cm
50 MN/m <sup>2</sup>	30 cm	40 cm
60 MN/m <sup>2</sup>	20 cm	35 cm

Gemäß den vorliegenden Erkundungen kommen die Bodenplatten bzw. Pflasterbeläge in den bindigen Decklagen steifer Konsistenz bzw. in den sandig-kiesigen Zersatzschichten in mitteldichter Lagerung zu liegen. In den Sanden und Kiesen der Zersatzschichten wird ein Verformungsmodul von 45 MN/m<sup>2</sup> nach einer intensiven Nachverdichtung auf dem fertigen Erdplanum voraussichtlich erreicht werden können. In den bindigen Decklagen in steifer Konsistenz ist dagegen selbst bei günstigen Witterungsverhältnissen mit  $E_{v2}$ -Werten von nur 20 MN/m<sup>2</sup> bis 35 MN/m<sup>2</sup> zu rechnen. Beim Antreffen der bindigen Deckschichten auf Erdplanumsniveau kann daher ein Gesamtaufbau von mindestens 60 cm durch gut tragfähiges Kies-Sand-Material, Körnung 0/56 mm (Feinkornanteil ≤ 5,0 M.-%) der Frostempfindlichkeitsklasse F1 notwendig werden. Die genaue Schüttmächtigkeit wäre anhand von Probefeldern und statischer Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 im Vorfeld zu ermitteln.

Unter einer Bodenplatte / Pflasterflächen ist unabhängig von einem etwaigen zusätzlichen Bodenaustausch als kapillarbrechende Schicht eine mindestens 0,30 m starke Auffüllung aus einem Kies-Sand-Gemisch der Körnung 0/56 mm mit einem Feinkornanteil von maximal 5,0 M.-% oder ein Material mit äquivalenten Eigenschaften (z. B. Rollkies, Glasschaumschotter, usw.) in erforderlicher Mächtigkeit vorzusehen. Zwischen den anstehenden Bodenschichten und dem Schüttmaterial ist zur dauerhaften Schichttrennung ein Geotextil der Georobustheitsklasse III einzulegen. Beim Nachweis der Filterstabilität kann ggf. auf das Geotextil verzichtet werden. Diese kapillarbrechende Schicht kann auch für in Abschnitt 6.2 beschriebene, temporäre Wasserhaltungszwecke herangezogen werden.

Zur Anlage von Verkehrsflächen muss das Erdplanum nach ZTV E-StB 17 in den anstehenden, nicht frostsicheren Böden ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  aufweisen. Dieser ist vor Beginn der Oberbauarbeiten mittels statischer Plattendruckversuche nach DIN 18134 nachzuweisen. Auf Oberkante der Tragschichten wird ein Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$  als notwendig erachtet.

Wird der notwendige Verformungsmodul auf dem Erdplanum erreicht, so ergeben sich bei Dimensionierung nach RStO 12 die geforderten Verformungsmodule sowie die notwendigen Schichtstärken für die Tragschicht. Zur Gewährleistung der Filterstabilität zwischen Erdplanum und frostsicheren Straßenaufbau wird die Einlage eines geotextilen Vliesstoffes (GRK III) mit einem Flächengewicht von mindestens  $150 \text{ g/m}^2$  empfohlen. Darauf kann lagenweise ( $d \leq 30 \text{ cm}$ ) der Aufbau des Frostschutzmaterials erfolgen. Beim Nachweis der Filterstabilität kann ggf. auf das Geotextil verzichtet werden.

Derzeit wird davon ausgegangen, dass im Bereich von bindigen Auffüllungen bzw. Decklagen ein Gesamtaufbau von  $\geq 60 \text{ cm}$  mit gut tragfähigem Kies-Sand-Material, Körnung 0/56 mm (Feinkornanteil max. 5,0 M.-%) der Frostepfindlichkeitsklasse F1 notwendig werden wird, um den geforderten Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$  auf dem fertigen Planum zu erreichen. Die tatsächlich erforderliche Stärke des Bodenaustausches wäre aber noch bei Beginn der Arbeiten durch Versuchsfelder mit verschiedenen Austauschstärken mittels Lastplattendruckversuchen nach DIN 18134 näher festzulegen.

## 6. Hinweise für die Bauausführung

### 6.1 Baugrube / Verbau

#### Geböschte Baugrube

Nach DIN 4124 brauchen nicht verbaute Baugruben und Gräben mit einer Tiefe  $< 1,25 \text{ m}$  nicht abgeböschet werden. Bei Überschreiten dieses Grenzwertes müssen Böschungen angelegt oder die Baugrube verbaut werden.

Ohne rechnerischen Nachweis dürfen gemäß DIN 4124 folgende Böschungswinkel bis  $5,00 \text{ m}$  Böschungshöhe nicht überschritten werden:

Nichtbindige Böden, locker bis mitteldicht	45°
Nichtbindige Böden, dicht bis sehr dicht	60°
Weiche bindige Böden	45°
Steife oder halbfeste bindige Böden	60°

Böschungen mit einer Böschungsneigung im Bereich der maximal zulässigen Neigungen sind vor Witterungseinflüssen zu schützen. Dazu reicht im Allgemeinen ein Abdecken mit Folien aus. Auf eine funktionsfähige Windsogsicherung ist zu achten. Aufgrund der Erosionsempfindlichkeit des bindigen Materials ist diese Maßnahme zwingend notwendig.

Die Lasteintragswinkel von schweren Gerätschaften (Krananlagen, Bagger etc.) gemäß den Vorschriften der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BGBau) von

$\alpha \leq 30^\circ$  und einem lastfreien Schutzstreifen von  $\geq 1,00$  m (bis 12 to Gesamtgewicht) bzw.  $\geq 2,00$  m (mehr als 12 to Gesamtgewicht) sind einzuhalten.

Bei Aushubmaßnahmen sind auch die zulässigen Aushubgrenzen nach DIN 4123 im Hinblick auf anstehende Bauwerke und Bauteile einzuhalten. Andernfalls werden Verbaumaßnahmen, Unterfangungen oder sonstige Sicherungsmaßnahmen erforderlich. Die Standsicherheit für anstehende Bauwerke und Bauteile ist dabei für alle Bauzustände und den Endzustand nachzuweisen.

Für die vorliegende Baumaßnahme ist aufgrund begrenzter Platzverhältnisse vermutlich ein Verbau erforderlich und es bietet sich hierfür ein Trägerbohlwandverbau gut an.

### **Trägerbohlwand**

Eine Trägerbohlwand (z. B. Berliner Verbau) stellt in der Regel das kostengünstigste Verbausystem dar. Dabei ist zu beachten, dass dieses System nicht als wasserundurchlässige Wand herzustellen ist, was hier aber nicht als erforderlich gilt.

Für die Erstellung der Trägerbohlwände sind die anstehenden Zersatzschichten in miteldichter bis dichter Lagerung und der Felshorizont zu beachten. Hinsichtlich der Einbringbarkeit allgemein und zur Minimierung von Erschütterungen wird für den Einbau der Träger ein Vorbohren mit anschließendem Einstellen bzw. Einrütteln der Träger notwendig werden, falls die Träger bis in den Felshorizont einzubringen sind. Bei einer möglichen Verrohrung ist das Bohrloch vor dem Ziehen wieder mit Kies zu verfüllen. Die Ausfachung zwischen den Bohlträgern kann mittels Holzbohlen oder Stahlplatten erfolgen. In gering standfesten Abschnitten sind hier beim Aushub nur geringe Abschlagshöhen (1 dm-Bereich) vorzusehen. Hohlräume hinter dem Verbau sind umgehend mit rolligem Material wieder rückzufüllen.

Der Rückbau erweist sich als relativ einfach, da die Ausfachung parallel zur Hinterfüllung entfernt werden kann und die Bohlträger am Ende entweder gezogen und verfüllt oder einfach abgeschnitten werden (je nach Zugänglichkeit).

Je nach Beanspruchung und Wandhöhe müssen die Verbauten verankert bzw. versteift werden, so dass die Gesamtstandsicherheit erreicht wird und die Kopfverformungen reduziert werden können. Dabei werden meist Verpressanker verwendet, bei denen in eine waagerechte oder geneigte Bohrung durch den Verbau in den Erdkörper ein Stahlzugglied eingeführt wird, an dessen Ende Zementmörtel eingepresst wird (Verpresskörper). Für eine Rückverankerung können laut EA-Pfähle für verpresste Mikropfähle nach derzeitigem Kenntnisstand hierbei die nachfolgenden Pfahlmantelreibungswerte in Ansatz gebracht werden:

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| - bindige Ablagerungen (bis ca. 303,20 m NN): | $q_{s1,k} = 100 \text{ kN/m}^2$ |
| - Zersatzschichten (bis 300,30 m NN):         | $q_{s2,k} = 180 \text{ kN/m}^2$ |
| - angewitterte Felszone (ab 300,30 m NN)      | $q_{s3,k} = 350 \text{ kN/m}^2$ |

Dabei ist zu beachten, dass diese Rückverankerung nur ausgeführt werden kann, sofern die Erlaubnis vorliegt, die Grundstücksgrenzen im Untergrund zu überschreiten und keine Spartenleitungen tangiert werden. Außerdem sollten die Anker in Schräglage ausgeführt werden und es ist eine Mindestüberdeckung des Verpresskörpers von  $\geq 3,0$  m einzuhalten.

Grundsätzlich sind sämtliche Verbauten mit den in Abschnitt 4 genannten Parametern statisch und hydraulisch zu berechnen und zu dimensionieren, wobei üblicherweise mit dem aktiven Erddruck gerechnet werden kann.

Für den Fall, dass sich im Zuge des Bauablaufes Situationen einstellen, wo eine vorhandene Bebauung zu berücksichtigen ist, erfolgt die Empfehlung, in diesen Abschnitten einen erhöhten Erddruckansatz zu wählen (50 % Erdruchdruck + 50 % aktiver Erddruck). Bei nahe anstehenden Bauteilen ist auch die DIN 4123 zu beachten.

### **Spritzbetonvernagelung**

Eine Alternative zum Trägerbohlwandverbau stellt die Spritzbetonvernagelung dar. Anhand der Spritzbetonvernagelung wird die evtl. vorgeböschte Baugrubenwand mittels Verpressanker, wie beschrieben, in die anstehenden Böden rückverankert und mit einer bewehrten Vorsatzschale aus Spritzbeton gesichert. Dies erfolgt parallel zum Aushub schrittweise von oben nach unten mit geringen Abschlagshöhen. Dabei sollten die Anker gemäß erdstatischem Berechnungsansatz in einer raster- bzw. netzartigen Anordnung schräg eingebunden werden. Für eine Rückverankerung sind die im vorhergehenden Abschnitt angegebenen Pfahlmantelreibungswerte anzusetzen. Zudem sind Drainageöffnungen vorzusehen, um evtl. temporär auftretendes Schichtwasser hinter der Spritzbetonwand abzuleiten.

Vorböschungen über Verbauten sind unter Beachtung der zuvor gemachten Angaben möglich.

## **6.2 Wasserhaltung**

Im Rahmen der Bodenaufschlussarbeiten konnte in keiner der sieben Bohrungen bis zu den jeweiligen Endteufen von 4,00 m unter GOK bis 10,50 m unter GOK (= 310,70 m NN bis 300,30 m NN) ein Grundwasserspiegel direkt eingemessen werden. Schichtwasser kann aufgrund der geschichteten Untergrundverhältnisse in allen Abschnitten, besonders in den bindigen Auffüllungen und Decklagen, in jeder Tiefenlage in geringem Umfang bis Geländeoberkante auftreten.

Die Wasserhaltung beschränkt sich somit überwiegend auf die Fassung und Ableitung von Niederschlags-, Oberflächen- und Tagwasser. Schichtwasserhorizonte sind ebenso in allen Tiefen möglich und zu beachten. Es wird darauf hingewiesen, dass die Aushubsohlen innerhalb der bindigen Ablagerungen sehr witterungs- und erosionsanfällig und zudem gering wasserdurchlässig sind. Die Ableitung erfolgt entweder in eine Vorflut (wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich) oder in die Kanalisation.

Offene Wasserhaltungsmaßnahmen sind bei der Bauausführung daher einzuplanen und zu betreiben. Innerhalb einer Filterkieslage (ca. 40 cm) sind offene Wasserhaltungsmaßnahmen mit Pumpensämpfen und Pumpen sowie ggf. auch ausgefilterten Dränagen durchzuführen. Die Erfordernisse hinsichtlich der zu fördernden Wassermengen werden vorstehend als eher gering eingeschätzt (i. d. R. < 2 - 5 l/s Wasserhaltung) und sind vor allem auch von den Niederschlägen und daraus resultierenden, möglichen Schichtwasserständen während der Bauausführung abhängig.

### 6.3 Bauwerkstroekenhaltung

Zum Schutz baulicher Anlagen vor Durchfeuchtung wird auf die DIN 4095 und DIN 18533-1 hingewiesen. Für den geplanten Neubau ergibt sich entsprechend der aktuellen Planung und den geologischen Verhältnissen nach DIN 4095, Kapitel 3.6, der Fall b; also eine Abdichtung mit rückstaufreier Dränung in gering wasserdurchlässigen Böden.

Weiterhin ist eine Bauwerksabdichtung nach DIN 18533-1:2017-7 notwendig. Gemäß genannter Norm wäre das Bauvorhaben aufgrund der Lage im Bereich eines wasserundurchlässigen Baugrundes in den Fall W1.2-E einzuordnen, sofern um das gesamte Gebäude eine dauerhaft funktionsfähige, rückstaufreie Ringdrainage auf Unterkante der Fundamente / Gründungspolster angebracht wird. Damit kann neben dem in die Hinterfüllung eindringenden Niederschlags- und Oberflächenwasser auch evtl. zuströmendes Schichtwasser aus dem Hinterfüllbereich abgeleitet werden.

Für den Fall, dass keine Drainage auf UK Gründungspolster des Gebäudes (unterhalb Tiefgaragenniveau) ausgeführt werden kann, wird es notwendig, sämtliche unter Geländeoberkante / Drainage einbindende Bauwerksteile wasserdicht auszubilden (Fall W2.1-E). Dies kann z. B. mit wasserundurchlässigem Beton oder mit bituminösen Abdichtungsmaßnahmen bzw. Kunststoffdichtungsbahnen gemäß DIN 18195 erfolgen. Auch sämtliche Anbauten sind an das Bauwerk dann wasserdicht anzuschließen und mittels eines geschlossenen Systems zu entwässern. Die einschlägigen Vorschriften hinsichtlich der wasserdichten Ausbildung der Bauwerke, z. B. in betontechnischer Hinsicht etc., sind zu beachten. Eine Ausführung in gepflasterter Bauweise kann in diesem Fall jedoch nicht erfolgen.

### 6.4 Versickerung

Eine Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser ist hinsichtlich der anzunehmenden Wasserdurchlässigkeit vorliegend nur in den besser durchlässigen Kiesen und Sanden der Zersatzschichten denkbar. Die erkundeten bindigen Schichten sind für Versickerungsmaßnahmen nicht geeignet.

Nach einer diesbezüglich durchgeführten Kornverteilungsanalyse wurde in den Sanden der Zersatzschichten ein  $k_f$ -Wert von  $6,26 \times 10^{-5}$  m/s errechnet. Ausgehend von einem entsprechend hier maßgeblichen Korrekturfaktor zur Festlegung des sog. Bemessungs- $k_f$ -Wertes nach Arbeitsblatt DWA-A 138 von 0,2 wird hier ein Bemessungs- $k_f$ -Wert von  $1,2 \times 10^{-5}$  m/s empfohlen.

Gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138 sind Versickerungen in Lockergesteinen mit Durchlässigkeitsbeiwerten im Bereich von  $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$  m/s bis  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s möglich. Der vorliegend angegebene, für die Bemessung maßgebliche  $k_f$ -Wert für die sandigen Zersatzschichten liegt im unteren Bereich dieser Spanne und weist somit auf ungünstige Versickerungsbedingungen in den Sanden der Zersatzschichten hin. Aufgrund der hohen Lagerungsdichte und geringen Porosität eignen sich die Kristallinzersatzschichten jedoch nicht zur Versickerung von Niederschlags- und Oberflächenwasser. An diesem Standort ist somit eine Versickerung von anfallendem Niederschlags- und Oberflächenwasser hydrogeologisch nicht möglich.

Die Ableitung des anfallenden Wassers (Niederschlags- / Oberflächen- / Drainagewasser) mit Drosselfluss muss daher in einen naheliegenden Vorfluter (Wasserrechtsantrag) oder kostenpflichtig in die örtliche Regenwasserkanalisation abgeleitet werden.

## 6.5 Erdbau (Auffüllen, Hinterfüllen und Verdichten)

Zur Verfüllung der Arbeitsräume sind die hier anstehenden bindigen Auffüllungen mit Fremdbestandteilen (Homogenbereich B2.1), die weichen Schluffe und Tone (Homogenbereich B2.2) sowie humose Oberböden (Homogenbereich O1) nur wenig geeignet und sollten besser abgefahren werden. Mit Ausnahme der bindigen Auffüllungen könnten diese Böden aber auch zur Landschaftsgestaltung im Bereich von Grünflächen genutzt werden. Die Kiese der anthropogenen Auffüllungen (Homogenbereich B1) sowie die Kiese und Sande der Zersatzschichten (Homogenbereich B3) mit einem Feinkornanteil von  $\leq 15$  M.-% sind gut zur setzungsarmen Wiederverfüllung geeignet, sofern ein Verdichtungsgrad  $D_{Pr}$  von mindestens 100 % zu erzielen ist und bei den Auffüllungen die umwelttechnische Eignung für den Wiedereinbau nachgewiesen ist.

Bei mindestens steifer Konsistenz der bindigen Decklagen (Homogenbereich B2.2) ist ein Wiedereinbau, z. B. als Hinterfüllmaterial, bedingt möglich. Dieses sollte nicht unter befestigten und setzungsempfindlichen Flächen eingebaut werden. Bei einem Wiedereinbau ist erdbautechnisch ein Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 98$  % sicherzustellen. Dafür kann möglicherweise eine geochemische Stabilisierung mit einem Bindemittel erforderlich werden.

Sämtliche ausgebaute Böden sollten vor Vernässungen bei der Zwischenlagerung geschützt werden (z. B. sauberes Aufhalten und Folienabdeckung). Außerdem ist darauf hinzuweisen, dass die vorliegenden bindigen Ablagerungen sehr empfindlich gegenüber Niederschlägen sowie dynamischen Lastbeanspruchungen reagieren. Dies kann zum Verlust an Tragfähigkeit führen. Es wird daher dringend dazu geraten, dass Erdplanum in den Abschnitten der bindigen Böden durch eine ausreichende Überdeckung in Form von Baustraßen und aufgeschütteten Arbeitsflächen sowie ausreichendem Quer- und Längsgefälle vor derartigen Einflüssen zu schützen.

Wird Fremdmaterial z.B. für die Hinterfüllung bzw. als Bodenaustausch verwendet, ist gut verdichtbares, gering kompressibles, sandiges Kiesmaterial (GW / GI / GU nach DIN 18196) mit einem Feinkorngehalt  $\leq 10$  M.-% einzusetzen. Im Frosteinwirkungsbereich bzw. als kapillarbrechende Schicht unter befestigten Flächen ist der Feinkornanteil auf  $\leq 5,0$  M.-% zu reduzieren.

Die Geländeauffüllung sowie die Verfüllung von Arbeitsräumen und Gräben muss lagenweise (Lagenstärke  $d \leq 0,35$  m) mit ausreichender Verdichtung ( $D_{Pr} \geq 98$  % - 100 % je nach Material) erfolgen. Auf dem Erdplanum von Wegen und Verkehrsflächen sind die Qualitätsanforderungen gemäß der ZTV E-StB 17, z.B. mittels Lastplattendruckversuchen, nachzuweisen.

Im Weiteren sind neben der ZTV E-StB 17 hinsichtlich der Verdichtungsanforderungen von Böden die "Zusätzlichen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen" der ZTV A-StB und das "Merkblatt für die Hinterfüllung von Bauwerken" der Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen zu beachten.

Es ist nicht auszuschließen, dass auf der gesamten Baufläche auf dem Gelände Blöcke und Gneisfelsschichten des Homogenbereichs X1 angetroffen werden, die dann durch Meißeln und/oder Reißen abzubauen sind. Auch Sprengarbeiten können je nach abzubauender Mächtigkeit der Felsschicht nicht ausgeschlossen werden.

## 7. Schlussbemerkungen

Mit den durchgeführten Felduntersuchungen können naturgemäß nur punktuelle Aufschlüsse gewonnen werden. Des Weiteren sind gemäß DIN 4020 Aufschlüsse in Boden und Fels als Stichproben zu bewerten. Für die dazwischenliegenden Bereiche lassen sich nur Wahrscheinlichkeitsaussagen machen.

Im Rahmen des vorliegenden Berichtes wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten hinsichtlich der geplanten Baumaßnahme zusammengestellt und erläutert.

Vorrangiges Ziel des Gutachtens war es, die vor Ort relevanten Untergrunddaten durch Beschreibung der Bodenschichten, Zuordnung von Bodenklassen und physikalischen Bodenparametern für den Planer und die Baufirma aufzubereiten. Weiterhin erfolgten Angaben zu Baugrubenausbildungen und zu den Erfordernissen hinsichtlich der Wasserhaltung und der Bauwerksgründung.

Bei allen Aushub- und Gründungsarbeiten sind die aktuellen Bodenschichten mit den Ergebnissen der vorliegenden Baugrunderkundung zu vergleichen. Bei nicht auszu-schließenden Abweichungen des Untergrundes zwischen und außerhalb der Aufschlusstellen und in allen Zweifelsfällen bezüglich Baugrund und Gründung ist ein Baugrundsachverständiger einzuschalten. Unter günstigen Umständen können die Aufwendungen für empfohlene Verbesserungsmaßnahmen zumindest teilweise eingespart werden.

Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung des vorliegenden Berichtes lagen uns die genannten Arbeitsunterlagen vor. Da dem Baugrundsachverständigen derzeit nicht alle relevanten Gesichtspunkte der Planung und Bauausführung bekannt sein können und weiterhin die punktuellen Baugrundaufschlüsse nur örtlich begrenzte Aussagen liefern, kann dieser Bericht keinen Anspruch auf Vollständigkeit hinsichtlich aller bodenmechanischen und hydrogeologischen Detailpunkte erheben. Zusätzliche Untersuchungen bzw. geotechnische Beurteilungen können im Zuge der weiteren Planung erforderlich werden.

Es wird davon ausgegangen, dass die an Planung und Bauausführung beteiligten Ingenieure unter Zugrundelegung der hier aufgezeichneten Daten und Angaben alle erforderlichen statischen Nachweise etc. entsprechend den Regeln der Bautechnik führen.

Für weitere Beratungen und gutachterliche Beurteilungen im Zuge dieses Projektes stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Für weitere Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Osterhofen, den 16.01.2024



**Tobias Kufner**  
Geschäftsführer  
Dipl.-Geoökologe (Univ.)



**Armin Scheday**  
Dipl. Ing. (FH)

**Anlage 1**



Lage des Untersuchungsgebiets

## Neugestaltung Bebauung Erhardstraße, Passau - Geotechnische Untersuchung -

Auftraggeber	Kapfinger Vermögens- verwaltungs GmbH
Bearbeitung	A. Scheday
Datum	16.01.2024
Maßstab	1 : 25.000
Kartenvorlage	TK Bayern Süd

### Übersichtsplan



**GeoPlan**

Anlage

1

Blatt

1

**Anlage 2**



**Zeichenerklärung Baugrunduntersuchung:**

 B.../GB... Rammkernbohrung nach DIN EN ISO 22475 mit Bezeichnung bis max. 10,50 m unter GOK

 DPH... Schwere Rammsondierung nach DIN ISO 22476-2 mit Bezeichnung bis max. 8,00 m unter GOK



"Nutzung der Basisdaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung"

Entwurfsverfasser:  <b>GeoPlan</b> <small>Donau-Gewerbepark 5, 94486 Osterhofen          FON: 09932 9544-0 / FAX: 09932 9544-77          E-MAIL: info@geoplan-online.de</small>		Planinhalt: Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau <b>Lageplan Aufschlusspunkte</b>	Anlage: 2 Blatt-Nr.:
Projekt: B2307367 - Lageplan, Neugestaltung Bebauung Passau Datei: 1_LP-1000_Aufschlusspunkte bearbeitet: S. Rimböck 19.12.2023 gezeichnet: S. Rimböck 26.10.2023 geprüft: A. Scheday 19.12.2023		Auftraggeber: Kapfinger Vermögensverwaltungs GmbH Kapuzinerstraße 4 94032 Passau	Maßstab: 1:1000 Pr.-Nr.: B2307367

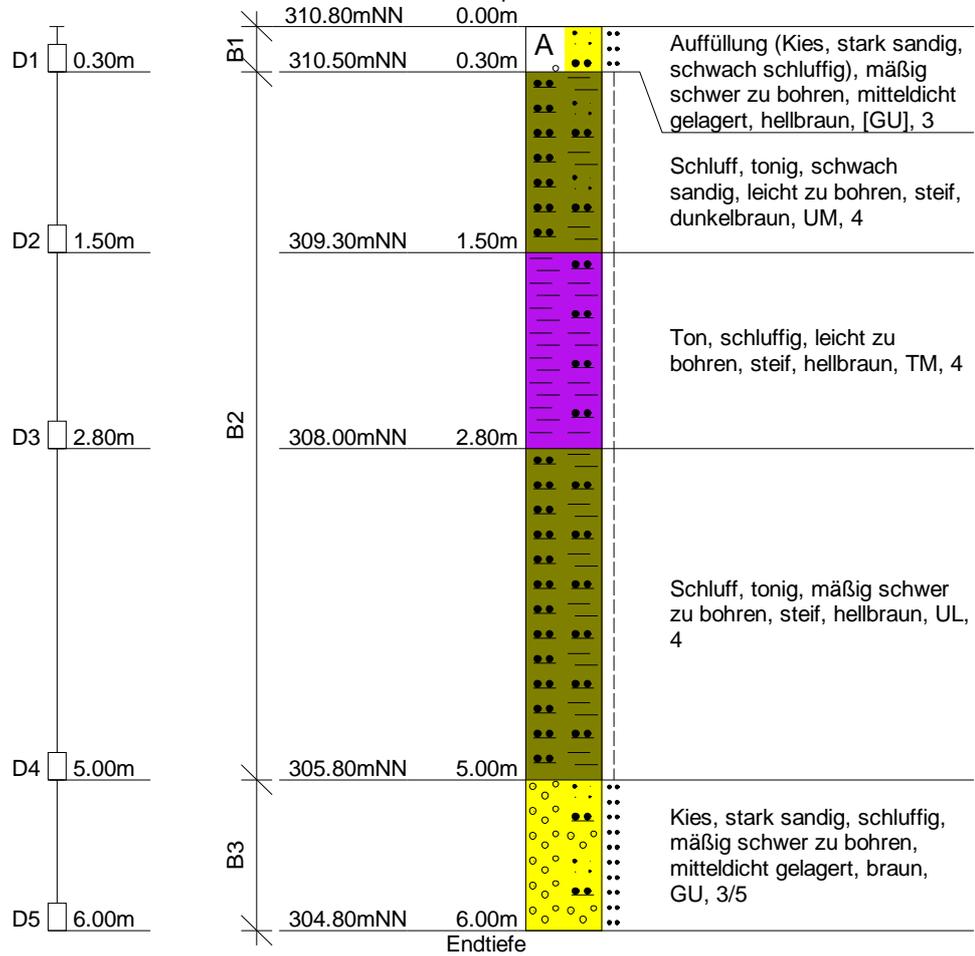
**Anlage 3**



Geoplan GmbH	Projekt	Neugestaltung Bebauung Erhardstraße, Passau	
Donau-Gewerbepark 5	Projektnr.	B2307367	
94486 Osterhofen	Datum	04.09.2023	
09932-95440	Rechtswert	4607402	Hochwert 5382664

# B1

Ansatzpunkt: 310.80 mNN



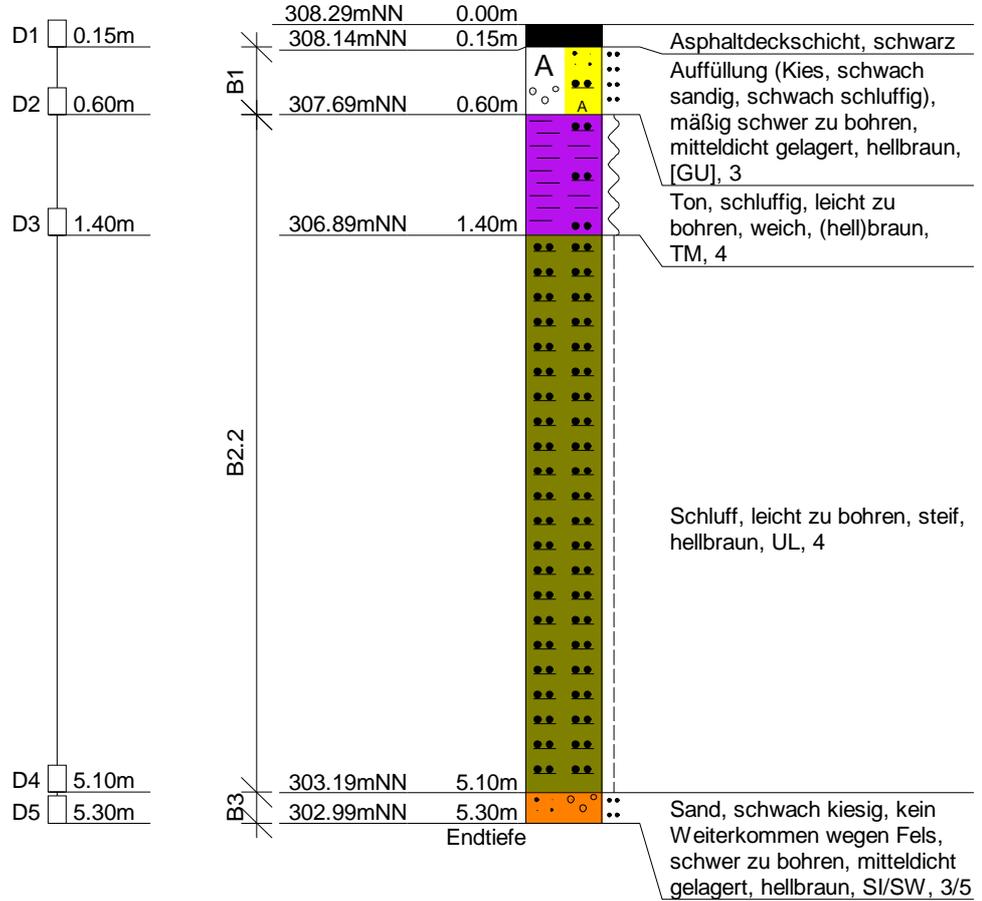
Maßstab: 1: 50



Geoplan GmbH	Projekt	Neugestaltung Bebauung Erhardstraße, Passau	
Donau-Gewerbepark 5	Projektnr.	B2307367	
94486 Osterhofen	Datum	14.12.2023	
09932-95440	Rechtswert	4607396	Hochwert 5382709

# B1A

Ansatzpunkt: 308.29 mNN

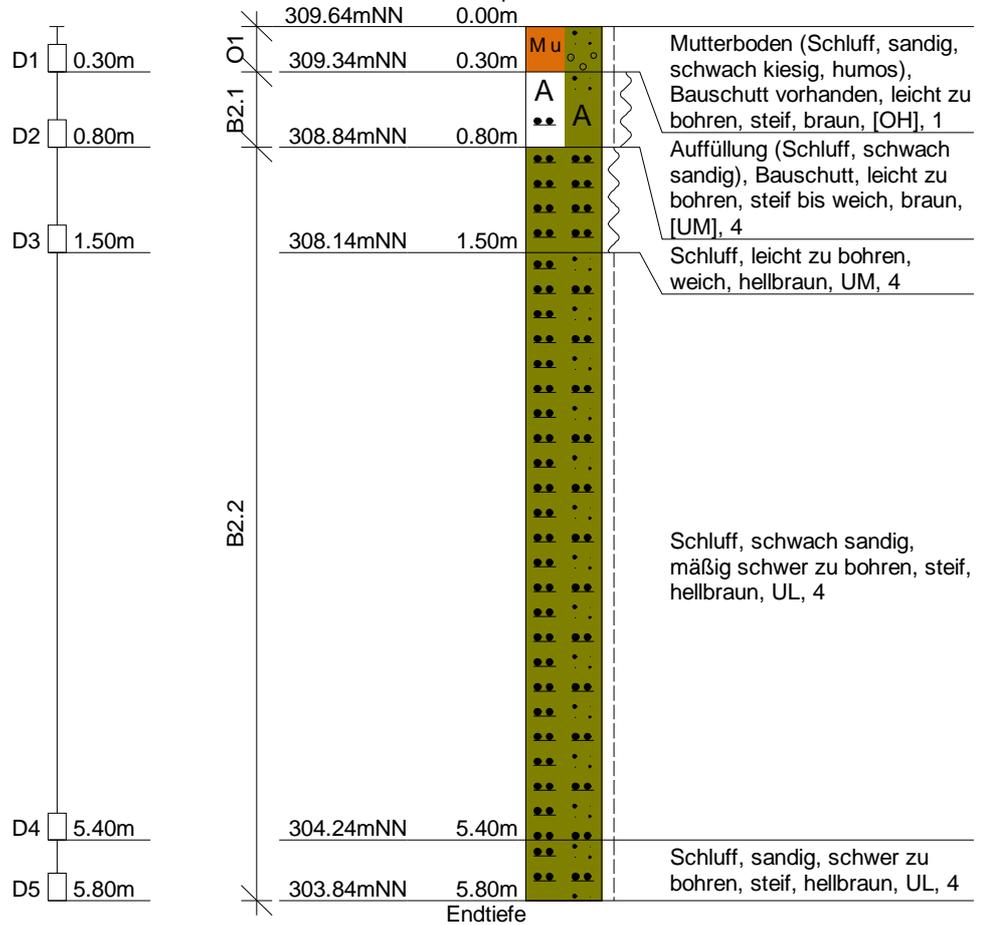




Geoplan GmbH	Projekt	Neugestaltung Bebauung Erhardstraße, Passau	
Donau-Gewerbepark 5	Projektnr.	B2307367	
94486 Osterhofen	Datum	14.12.2023	
09932-95440	Rechtswert	4607383	Hochwert 5382693

## B2A

Ansatzpunkt: 309.64 mNN

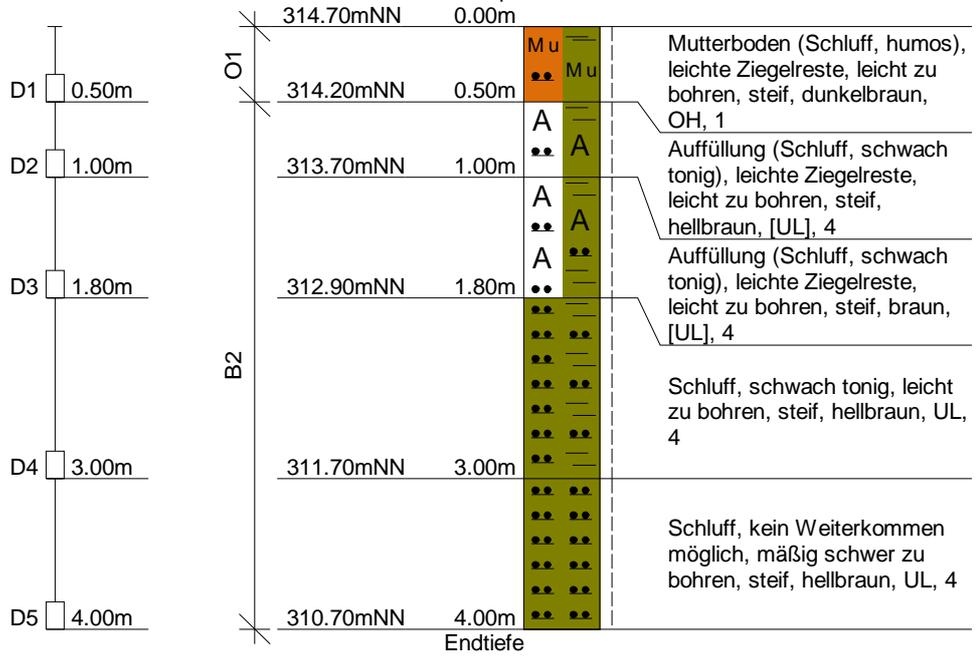




Geoplan GmbH	Projekt	Neugestaltung Bebauung Erhardstraße, Passau	
Donau-Gewerbepark 5	Projektnr.	B2307367	
94486 Osterhofen	Datum	15.09.2023	
09932-95440	Rechtswert	4607383	Hochwert 5382640

### B3

Ansatzpunkt: 314.70 mNN

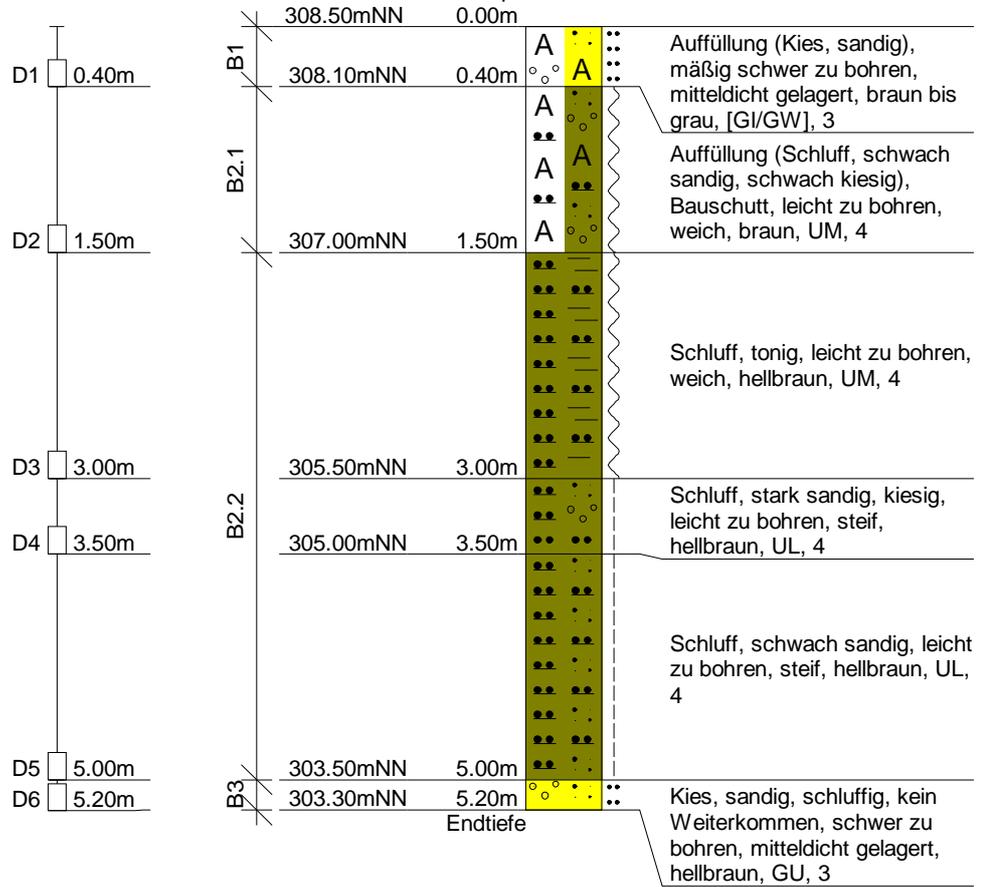




Geoplan GmbH	Projekt	Neugestaltung Bebauung Erhardstraße, Passau	
Donau-Gewerbepark 5	Projektnr.	B2307367	
94486 Osterhofen	Datum	14.12.2023	
09932-95440	Rechtswert	4607382	Hochwert 5382711

# B3A

Ansatzpunkt: 308.50 mNN



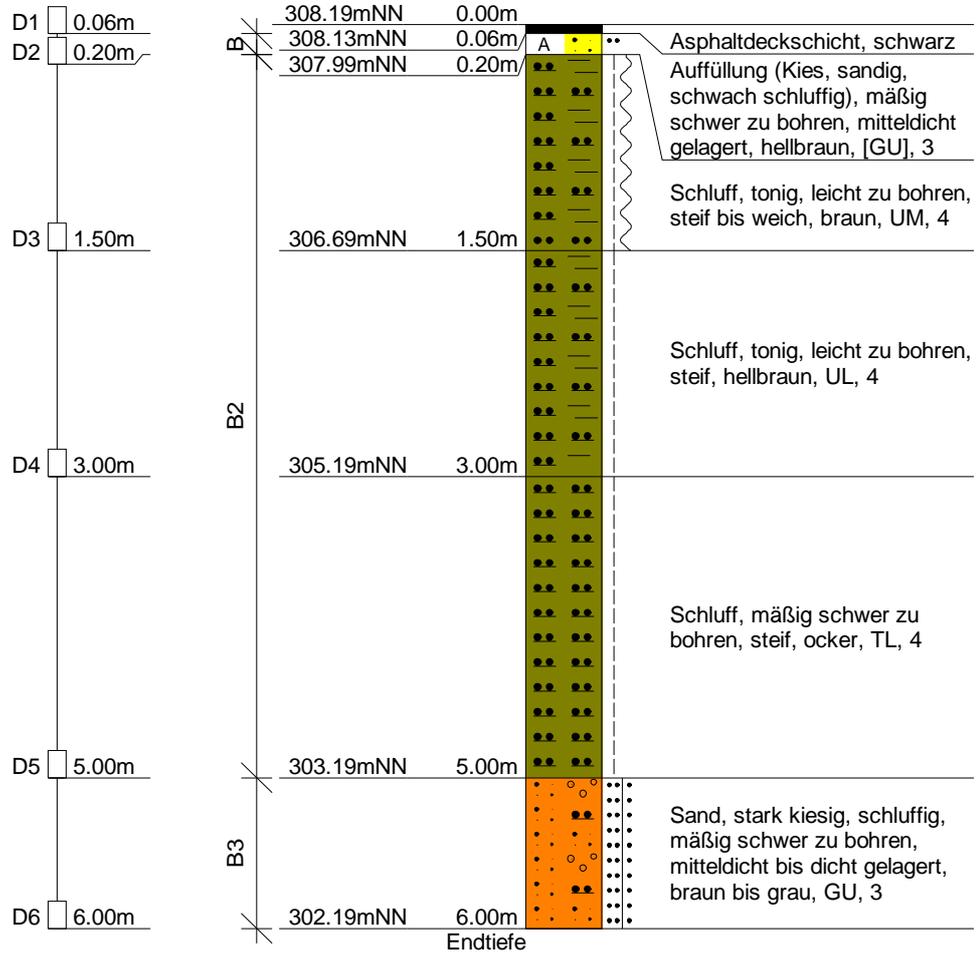
Maßstab: 1: 50



Geoplan GmbH	Projekt	Neugestaltung Bebauung Erhardstraße, Passau	
Donau-Gewerbepark 5	Projektnr.	B2307367	
94486 Osterhofen	Datum	04.09.2023	
09932-95440	Rechtswert	4607394	Hochwert 5382703

# B4

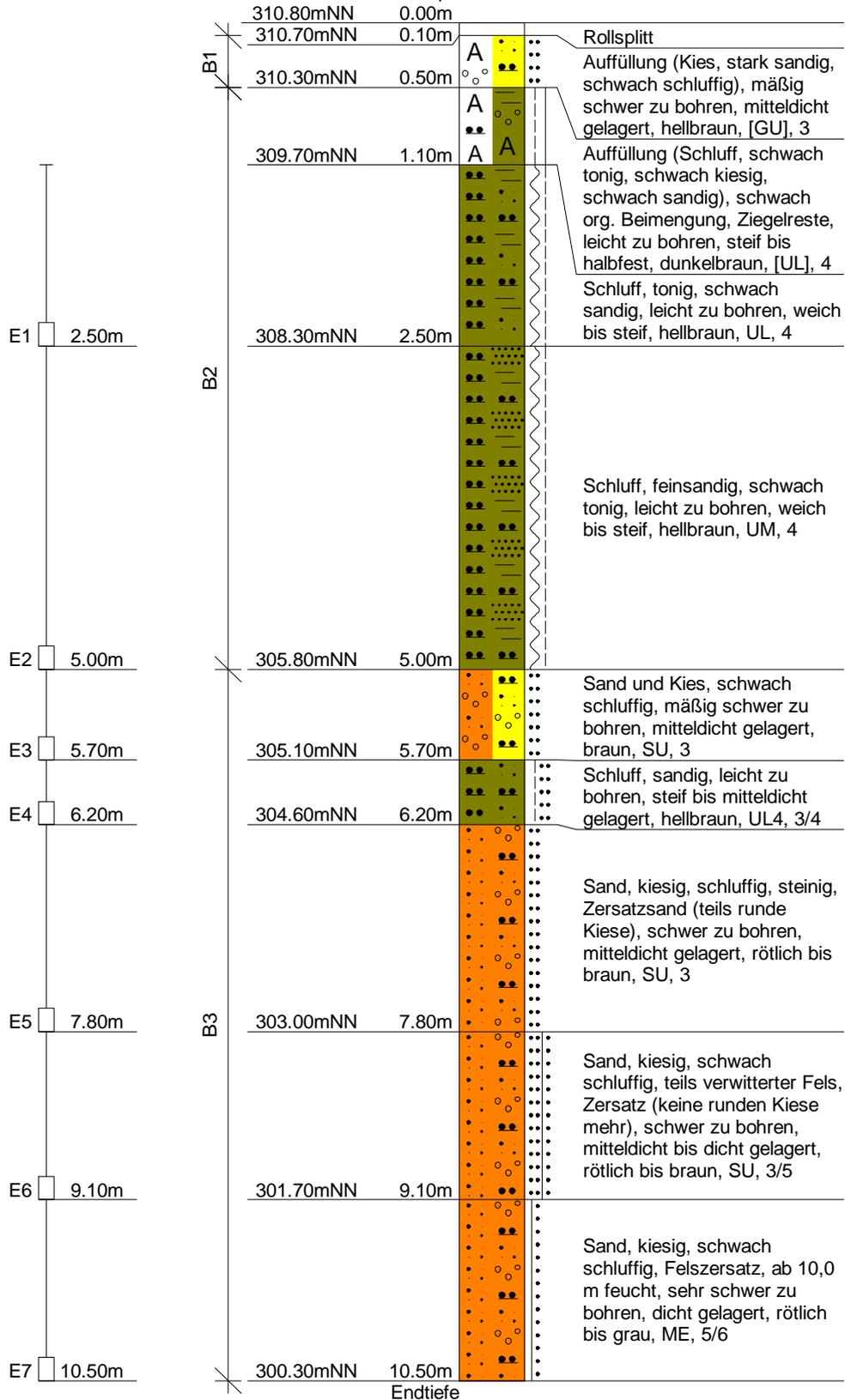
Ansatzpunkt: 308.19 mNN



Geoplan GmbH	Projekt	Neugestaltung Bebauung Erhardstraße, Passau	
Donau-Gewerbepark 5	Projektnr.	B2307367	
94486 Osterhofen	Datum	10.10.2023	
09932-95440	Rechtswert	4607402	Hochwert 5382666

# GB1

Ansatzpunkt: 310.80 mNN



**Anlage 4**



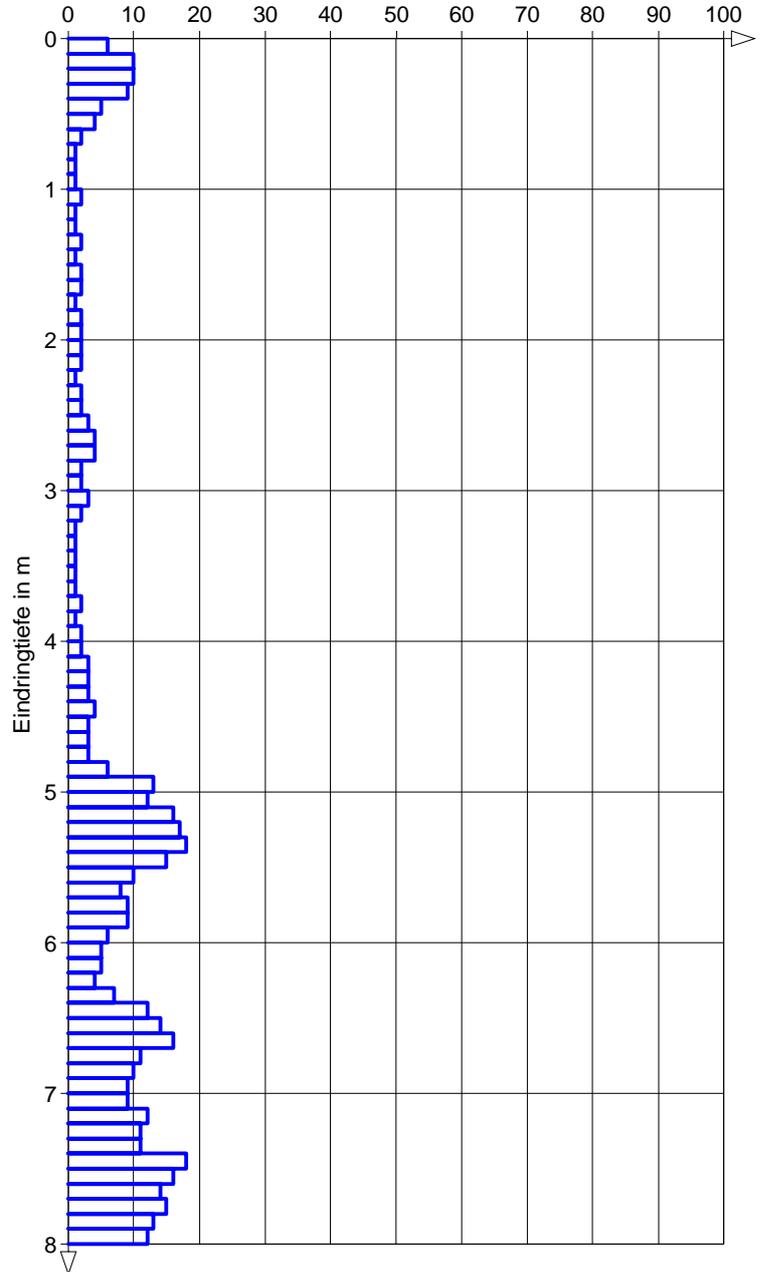
Geoplan GmbH	Projekt	Neugestaltung Bebauung Erhardstraße, Passau	
Donau-Gewerbepark 5	Projektnr.	B2307367	
94486 Osterhofen	Datum	04.09.2023	
09932-95440	Rechtswert	4607402	Hochwert 5382664

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

▽ 310.00m
▽ 309.00m
▽ 308.00m
▽ 307.00m
▽ 306.00m
▽ 305.00m
▽ 304.00m
▽ 303.00m

# DPH1

Ansatzpunkt: 310.80 mNN



Maßstab: 1: 50

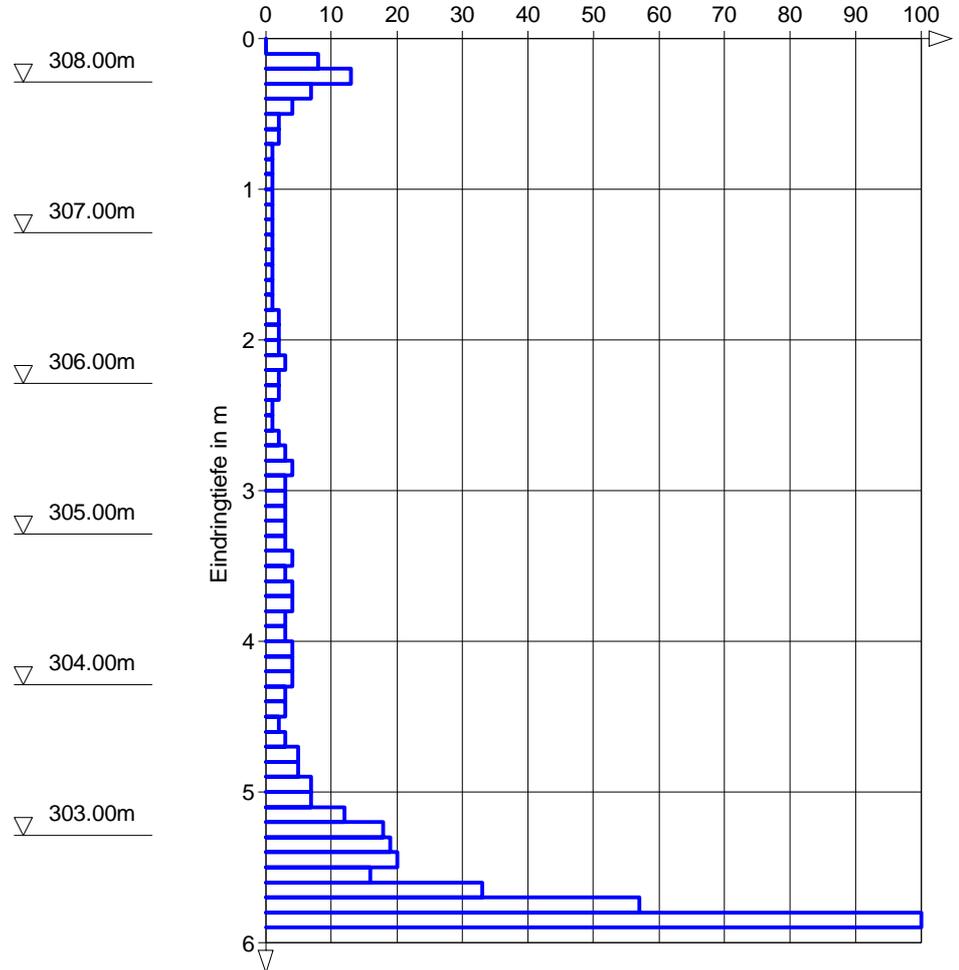


Geoplan GmbH	Projekt	Neugestaltung Bebauung Erhardstraße, Passau	
Donau-Gewerbepark 5	Projektnr.	B2307367	
94486 Osterhofen	Datum	14.12.2023	
09932-95440	Rechtswert	4607396	Hochwert 5382709

Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	0
0.20	8
0.30	13
0.40	7
0.50	4
0.60	2
0.70	2
0.80	1
0.90	1
1.00	1
1.10	1
1.20	1
1.30	1
1.40	1
1.50	1
1.60	1
1.70	1
1.80	1
1.90	2
2.00	2
2.10	2
2.20	3
2.30	2
2.40	2
2.50	1
2.60	1
2.70	2
2.80	3
2.90	4
3.00	3
3.10	3
3.20	3
3.30	3
3.40	3
3.50	4
3.60	3
3.70	4
3.80	4
3.90	3
4.00	3
4.10	4
4.20	4
4.30	4
4.40	3
4.50	3
4.60	2
4.70	3
4.80	5
4.90	5
5.00	7
5.10	7
5.20	12
5.30	18
5.40	19
5.50	20
5.60	16
5.70	33
5.80	57
5.90	100

# DPH1A

Ansatzpunkt: 308.29 mNN



Maßstab: 1: 50

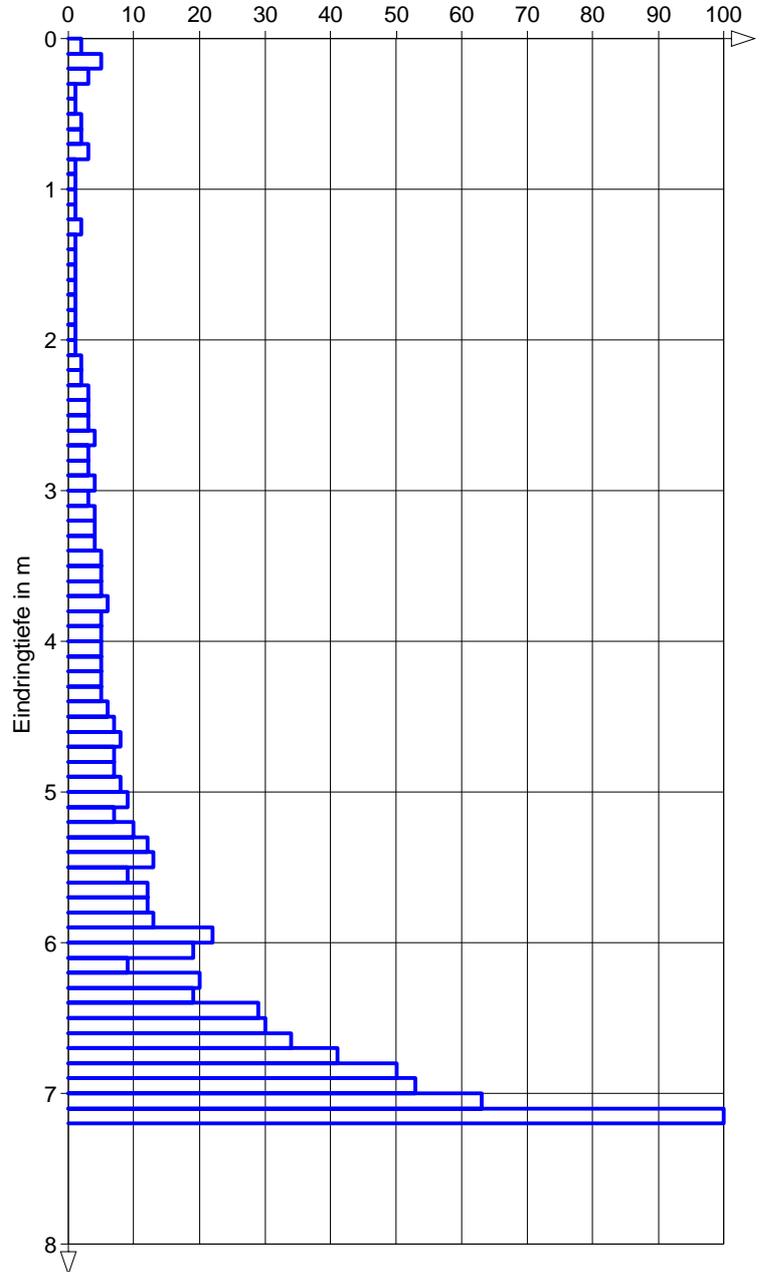


Geoplan GmbH	Projekt	Neugestaltung Bebauung Erhardstraße, Passau	
Donau-Gewerbepark 5	Projektnr.	B2307367	
94486 Osterhofen	Datum	04.09.2023	
09932-95440	Rechtswert	4607394	Hochwert 5382703

Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	2	6.10	19
0.20	5	6.20	9
0.30	3	6.30	20
0.40	1	6.40	19
0.50	1	6.50	29
0.60	2	6.60	30
0.70	2	6.70	34
0.80	3	6.80	41
0.90	1	6.90	50
1.00	1	7.00	53
1.10	1	7.10	63
1.20	1	7.20	100
1.30	2		
1.40	1		
1.50	1		
1.60	1		
1.70	1		
1.80	1		
1.90	1		
2.00	1		
2.10	1		
2.20	2		
2.30	2		
2.40	3		
2.50	3		
2.60	3		
2.70	4		
2.80	3		
2.90	3		
3.00	4		
3.10	3		
3.20	4		
3.30	4		
3.40	4		
3.50	5		
3.60	5		
3.70	5		
3.80	6		
3.90	5		
4.00	5		
4.10	5		
4.20	5		
4.30	5		
4.40	5		
4.50	6		
4.60	7		
4.70	8		
4.80	7		
4.90	7		
5.00	8		
5.10	9		
5.20	7		
5.30	10		
5.40	12		
5.50	13		
5.60	9		
5.70	12		
5.80	12		
5.90	13		
6.00	22		

## DPH2

Ansatzpunkt: 308.19 mNN



Maßstab: 1: 50

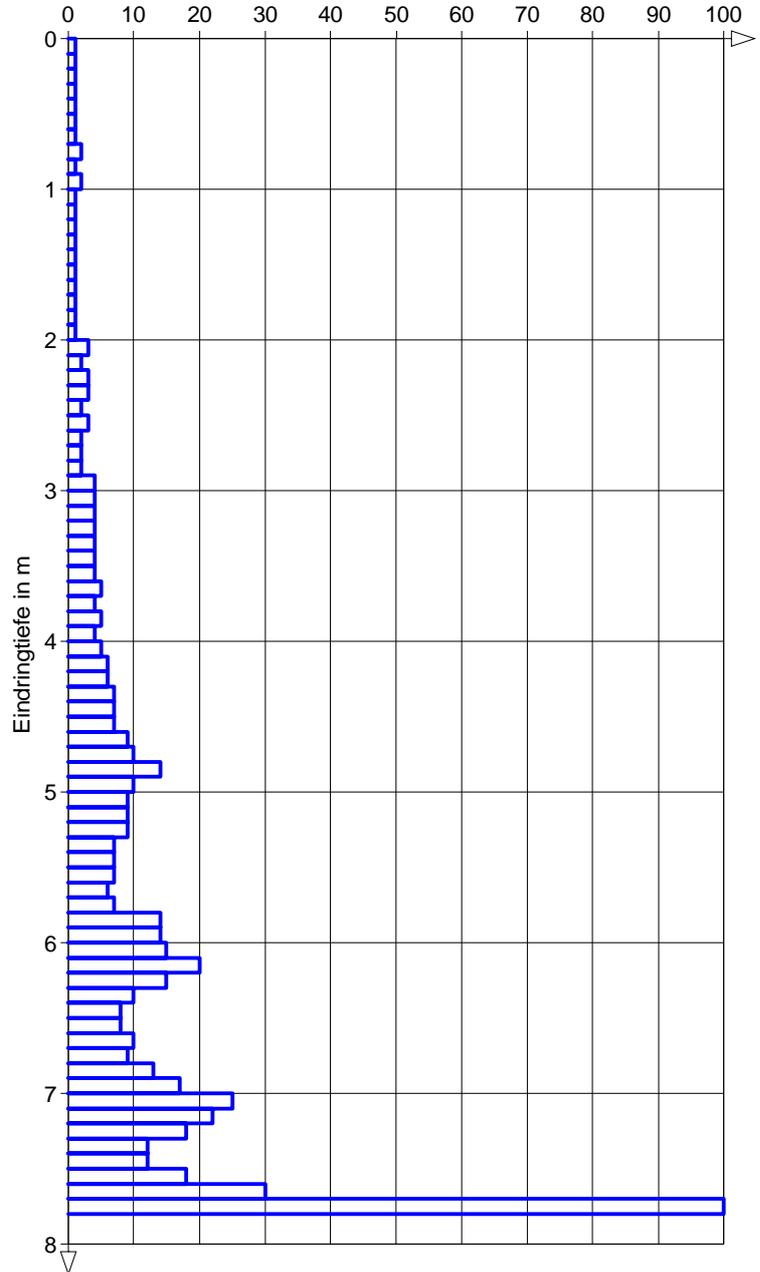


Geoplan GmbH	Projekt	Neugestaltung Bebauung Erhardstraße, Passau	
Donau-Gewerbepark 5	Projektnr.	B2307367	
94486 Osterhofen	Datum	14.12.2023	
09932-95440	Rechtswert	4607383	Hochwert 5382693

Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	1	6.10	15
0.20	1	6.20	20
0.30	1	6.30	15
0.40	1	6.40	10
0.50	1	6.50	8
0.60	1	6.60	8
0.70	1	6.70	10
0.80	2	6.80	9
0.90	1	6.90	13
1.00	2	7.00	17
1.10	1	7.10	25
1.20	1	7.20	22
1.30	1	7.30	18
1.40	1	7.40	12
1.50	1	7.50	12
1.60	1	7.60	18
1.70	1	7.70	30
1.80	1	7.80	100
1.90	1		
2.00	1		
2.10	3		
2.20	2		
2.30	3		
2.40	3		
2.50	2		
2.60	3		
2.70	2		
2.80	2		
2.90	2		
3.00	4		
3.10	4		
3.20	4		
3.30	4		
3.40	4		
3.50	4		
3.60	4		
3.70	5		
3.80	4		
3.90	5		
4.00	4		
4.10	5		
4.20	6		
4.30	6		
4.40	7		
4.50	7		
4.60	7		
4.70	9		
4.80	10		
4.90	14		
5.00	10		
5.10	9		
5.20	9		
5.30	9		
5.40	7		
5.50	7		
5.60	7		
5.70	6		
5.80	7		
5.90	14		
6.00	14		

## DPH2A

Ansatzpunkt: 309.64 mNN



Maßstab: 1: 50



**Anlage 5**

## Bodenmechanische Untersuchungen

**Baumaßnahme:** Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau

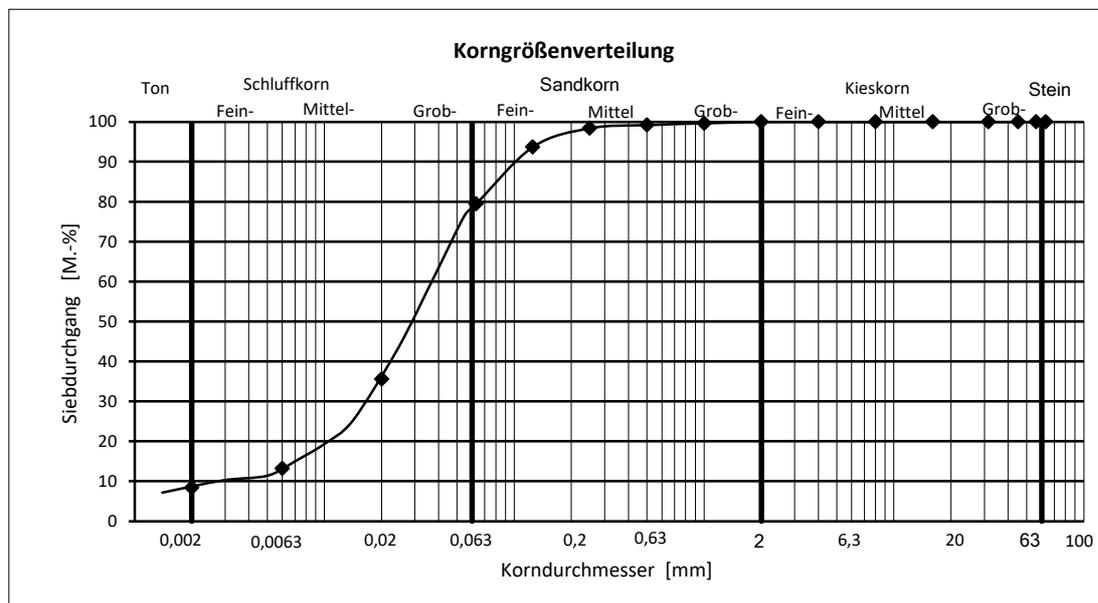
**Entnahme am:** 10.10.2023

**Projektnummer:** B2307367

Probe Nr.	SS GB 1 E 2	
Entnahmetiefe [m. u. GOK]:	2,50 - 5,00	U = 13,29
Benennung nach DIN 4022:	Schluff, feinsandig, schwach tonig	C <sub>c</sub> = 2,74
Entnahmewassergehalt:	20,38%	k <sub>f</sub> = 8,04E-08
Bodengruppe nach DIN 18196:	<b>UM</b>	d <sub>10</sub> = 0,003
Art der Entnahme:	Rammkernbohrung	d <sub>30</sub> = 0,017
Untersuchungsart:	komb. Siebschlämmanalyse	d <sub>60</sub> = 0,037

### Korngrößenverteilung nach DIN EN-ISO 17892-4

Korndurchmesser	Siebrückstand	Siebdurchgang
mm	M.-%	M.-%
63,00	0,0	100,0
56,00	0,0	100,0
45,00	0,0	100,0
31,50	0,0	100,0
16,00	0,0	100,0
8,00	0,0	100,0
4,00	0,0	100,0
2,00	0,0	100,0
1,00	0,4	99,6
0,50	0,4	99,2
0,25	0,8	98,4
0,125	4,7	93,7
0,063	14,2	79,5
0,020	43,8	35,6
0,006	22,4	13,2
0,002	4,8	8,4
0	8,4	



## Bodenmechanische Untersuchungen

**Baumaßnahme:** Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau

**Entnahme am:** 10.10.2023

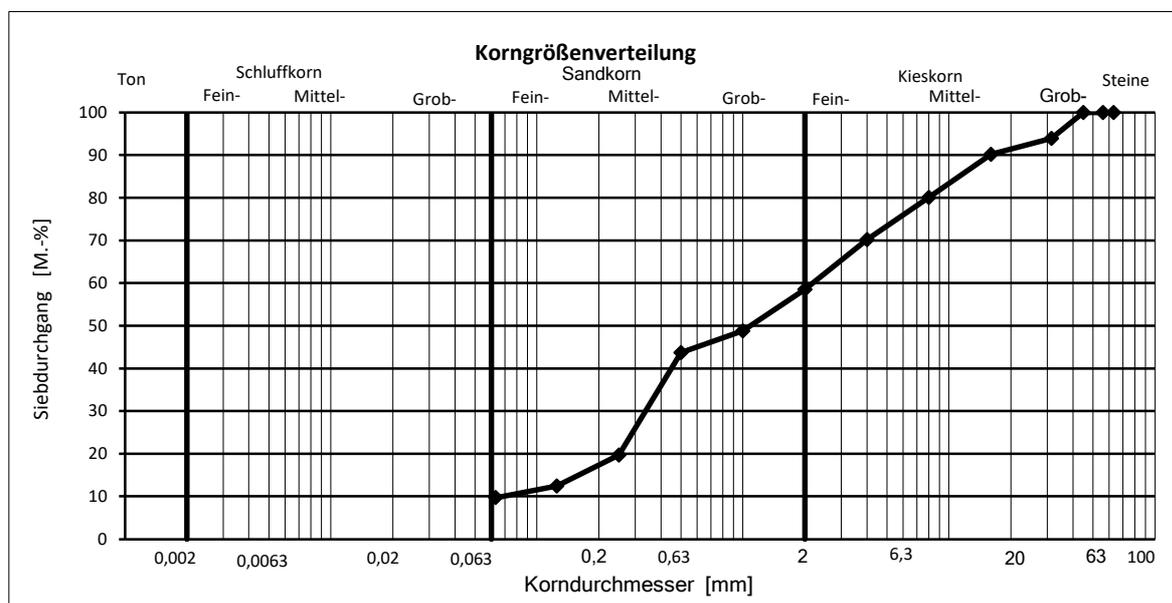
**Projektnummer:** B2307367

Probe Nr.	KGV GB 1 E 3	
Entnahmetiefe [m u. GOK]	5,00 m - 5,70 m u. GOK	$C_U = 32,29$
natürlicher Wassergehalt $w_n$ [%]	4,28%	$C_c = 0,81$
Benennung nach DIN 4022	Sand + Kies, schwach schluffig	$k_f = 1,53E-04$
Bodengruppe nach DIN 18196	<b>SU</b>	$d_{10} = 0,07$
Art der Entnahme	<b>Rammkernbohrung</b>	$d_{30} = 0,36$
Untersuchungsart:	Korngrößenverteilung	$d_{60} = 2,26$

n.b. = nicht bestimmt

### Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Korndurchmesser	Siebrückstand	Siebdurchgang
[mm]	[M.-%]	[M.-%]
63,0	0,0	100,0
56,0	0,0	100,0
45,0	0,0	100,0
31,5	6,1	93,9
16,0	3,7	90,2
8,0	10,1	80,1
4,0	9,9	70,2
2,0	11,7	58,5
1,0	9,7	48,8
0,5	5,1	43,7
0,25	24,0	19,7
0,125	7,3	12,4
0,063	2,7	9,7
< 0,063	9,7	



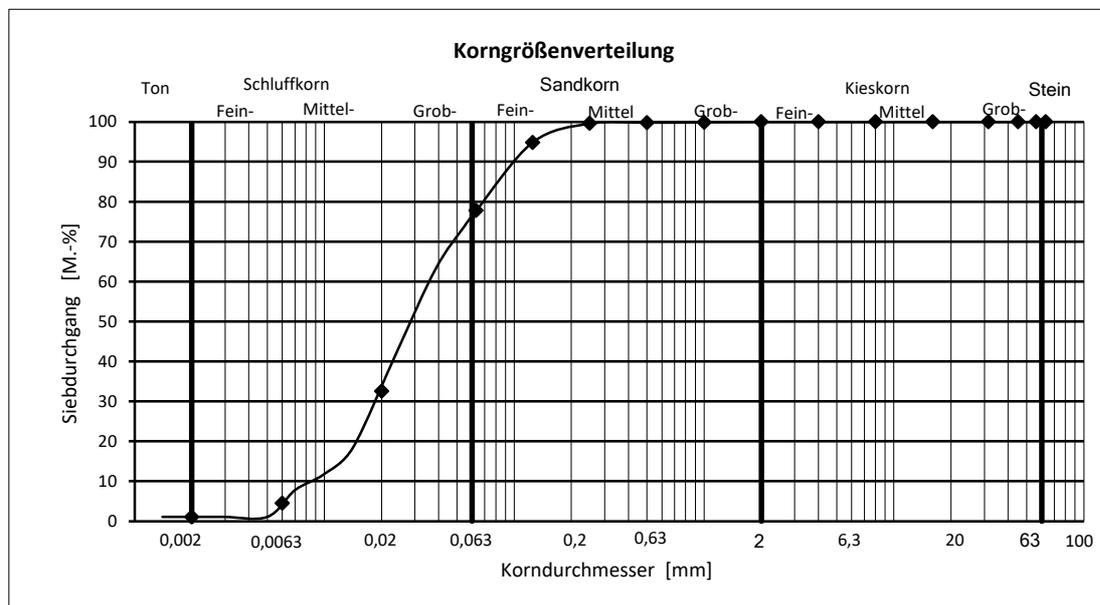
## Bodenmechanische Untersuchungen

**Baumaßnahme:** Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau  
**Entnahme am:** 10.10.2023  
**Projektnummer:** B2307367

Probe Nr.	SS GB 1 E 4	
Entnahmetiefe [m. u. GOK]:	5,70 - 6,20	U = 4,21
Benennung nach DIN 4022:	Schluff, feinsandig	C <sub>c</sub> = 1,15
Entnahmewassergehalt:	18,25%	k <sub>f</sub> = 5,11E-07
Bodengruppe nach DIN 18196:	UM	d <sub>10</sub> = 0,009
Art der Entnahme:	Rammkernbohrung	d <sub>30</sub> = 0,019
Untersuchungsart:	komb. Siebschlämmanalyse	d <sub>60</sub> = 0,036

### Korngrößenverteilung nach DIN EN-ISO 17892-4

Korndurchmesser	Siebrückstand	Siebdurchgang
mm	M.-%	M.-%
63,00	0,0	100,0
56,00	0,0	100,0
45,00	0,0	100,0
31,50	0,0	100,0
16,00	0,0	100,0
8,00	0,0	100,0
4,00	0,0	100,0
2,00	0,0	100,0
1,00	0,1	99,9
0,50	0,1	99,8
0,25	0,2	99,6
0,125	4,7	94,9
0,063	17,1	77,8
0,020	45,2	32,6
0,006	28,1	4,5
0,002	3,4	1,1
0	1,1	



## Bodenmechanische Untersuchungen

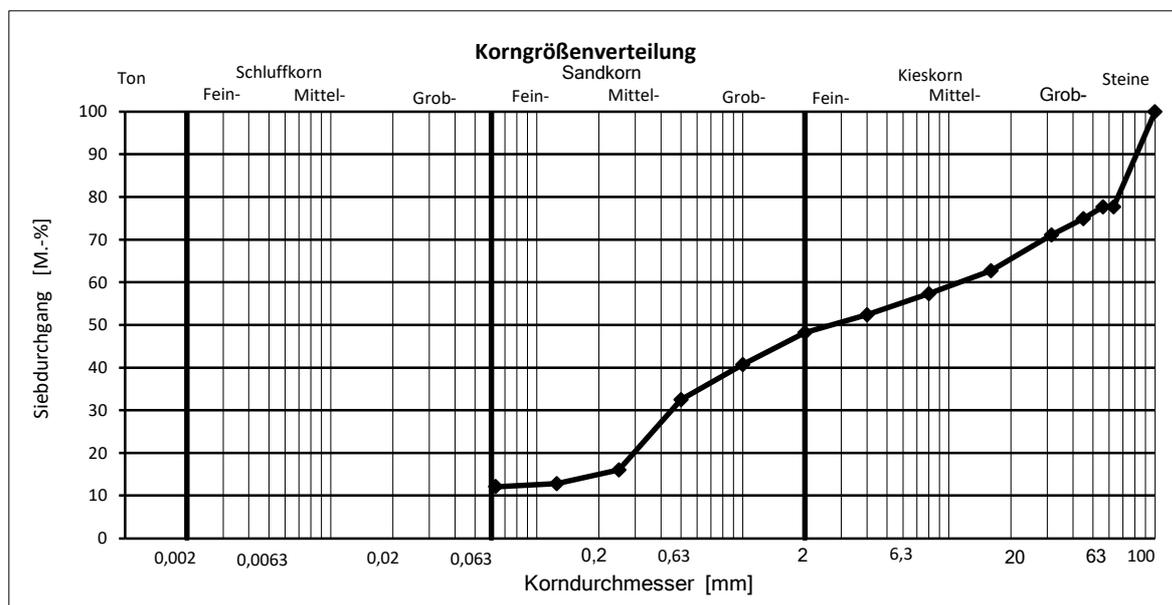
**Baumaßnahme:** Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau  
**Entnahme am:** 10.10.2023  
**Projektnummer:** B2307367

Probe Nr.	KGV GB 1 E 5	
Entnahmetiefe [m u. GOK]	6,20 m - 7,80 m u. GOK	$C_u =$ n.b.
natürlicher Wassergehalt $w_n$ [%]	5,33%	$C_c =$ n.b.
Benennung nach DIN 4022	Sand, kiesig, steinig, schluffig	$k_f =$ 2,44E-04
Bodengruppe nach DIN 18196	<b>SU</b>	$d_{10} =$ n.b.
Art der Entnahme	<b>Rammkernbohrung</b>	$d_{30} =$ 0,46
Untersuchungsart:	Korngrößenverteilung	$d_{60} =$ 11,97

n.b. = nicht bestimmt

### Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Korndurchmesser	Siebückstand	Siebdurchgang
[mm]	[M.-%]	[M.-%]
100	22,3	100
63,0	0,0	77,7
56,0	0,0	77,7
45,0	2,8	74,9
31,5	3,8	71,1
16,0	8,4	62,7
8,0	5,4	57,3
4,0	4,9	52,4
2,0	4,2	48,2
1,0	7,5	40,7
0,5	8,2	32,5
0,25	16,5	16,0
0,125	3,2	12,8
0,063	0,7	12,1
< 0,063	12,1	



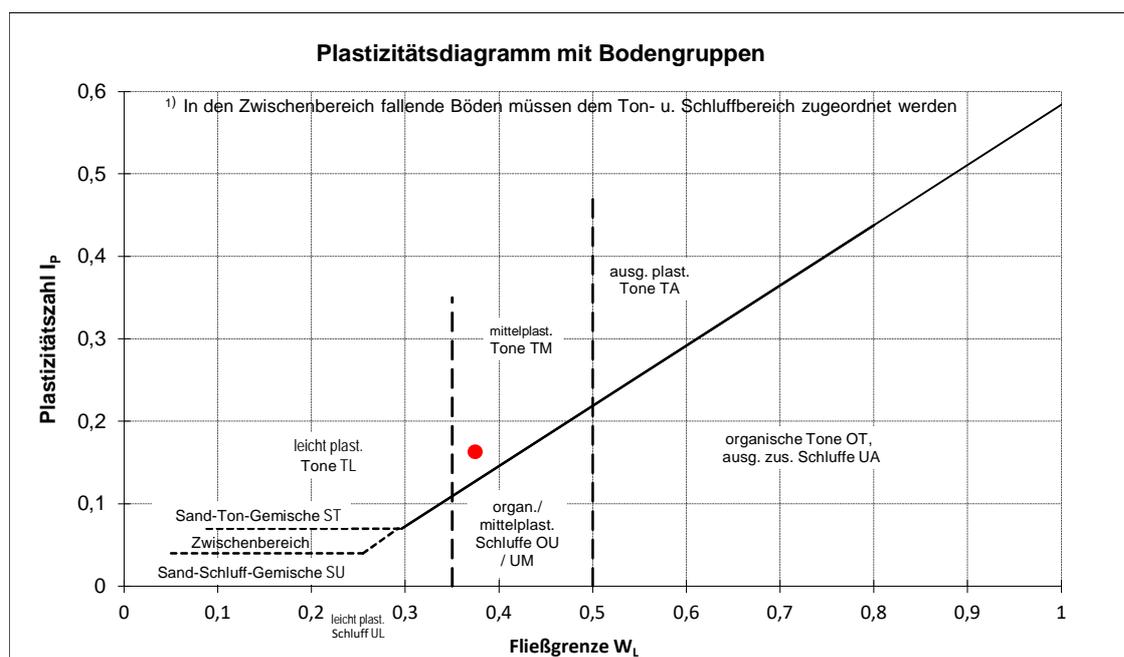
## Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Baumaßnahme: Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau

Projektnummer: B2307367  
 Entnahmestelle: B 1 D 3  
 Entnahmetiefe: 1,50 - 2,80  
 Art der Entnahme: Rammkernbohrung  
 Benennung nach DIN 4022: Ton, schluffig  
 Entnahmedatum: 04.09.2023  
 Bearbeiter: JK  
 Bearbeitungsdatum: 30.10.2023

Bodenkennwerte:		
Entn. Wassergehalt /DIN 18121, T1	<b>w</b>	0,224
Fließgrenze /DIN 18122, T1	<b>w<sub>L</sub></b>	0,374
Ausrollgrenze /DIN 18122, T1	<b>w<sub>P</sub></b>	0,212
Schrumpfgrenze nach Krabbe <sup>1)</sup>	<b>w<sub>S</sub></b>	0,171
Plastizitätszahl /DIN 18122, T1	<b>I<sub>P</sub></b>	0,163
Konsistenzzahl /DIN 18122, T1	<b>I<sub>C</sub></b>	0,924
Liquiditätszahl /DIN 18122, T1	<b>I<sub>L</sub></b>	0,076
Bodengruppe /DIN 18196		<b>TM</b>
Zustandsform /DIN 18122, T1		<b>steif</b>

<sup>1)</sup> Krabbe, W.: Über die Schrumpfung bindiger Böden. Mitteilung des Franzius Institutes der T.H. Hannover. H.13



# Wassergehalt

nach DIN EN ISO 17892-1

**Baumaßnahme :** Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau

**Projektnummer:** B2307367

**Entnahmestelle:** B 3 D 4

**Art der Entnahme:** Rammkernbohrung

**Probe entnommen am:** 04.09.2023

**Bearbeiter:** JK

**Datum:** 28.09.2023

Aufschluss		B 3
Probe		D 4
Tiefe [m u. GOK]		1,80-3,00
Bodenart		UL
<b>Wassergehaltsbestimmung</b>		
Versuch Nr.		
Feuchte Probe + Behälter	g	951,0
Trockene Probe + Behälter	g	889,0
Behälter	g	549,0
Feuchte Probe	g	402,0
Porenwasser	g	62,0
Trockene Probe	g	340,0
<b>Wassergehalt</b>	<b>%</b>	<b>18,2%</b>

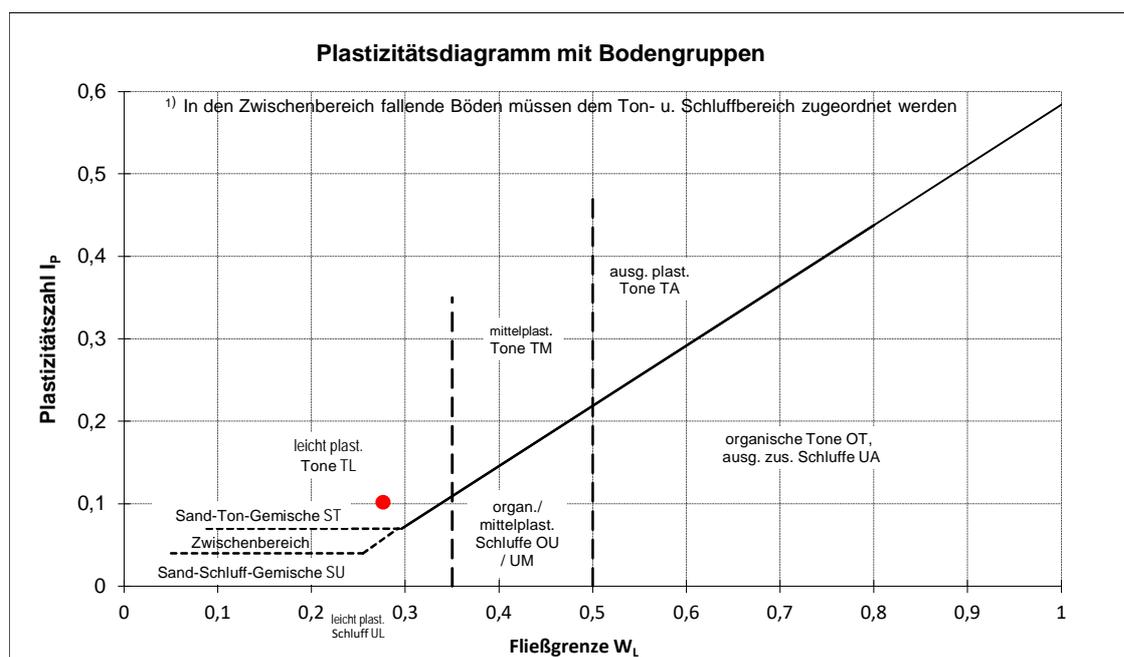
## Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Baumaßnahme: Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau

Projektnummer: B2307367  
 Entnahmestelle: B 4 D 5  
 Entnahmetiefe: 3,00 - 5,00  
 Art der Entnahme: Rammkernbohrung  
 Benennung nach DIN 4022: Schluff  
 Entnahmedatum: 04.09.2023  
 Bearbeiter: JK  
 Bearbeitungsdatum: 30.10.2023

Bodenkennwerte:		
Entn. Wassergehalt /DIN 18121, T1	<b>w</b>	0,177
Fließgrenze /DIN 18122, T1	<b>w<sub>L</sub></b>	0,276
Ausrollgrenze /DIN 18122, T1	<b>w<sub>P</sub></b>	0,175
Schrumpfgrenze nach Krabbe <sup>1)</sup>	<b>w<sub>S</sub></b>	0,149
Plastizitätszahl /DIN 18122, T1	<b>I<sub>P</sub></b>	0,102
Konsistenzzahl /DIN 18122, T1	<b>I<sub>C</sub></b>	0,971
Liquiditätszahl /DIN 18122, T1	<b>I<sub>L</sub></b>	0,029
Bodengruppe /DIN 18196		<b>TL</b>
Zustandsform /DIN 18122, T1		<b>steif</b>

<sup>1)</sup> Krabbe, W.: Über die Schrumpfung bindiger Böden. Mitteilung des Franzius Institutes der T.H. Hannover. H.13



## Bodenmechanische Untersuchungen

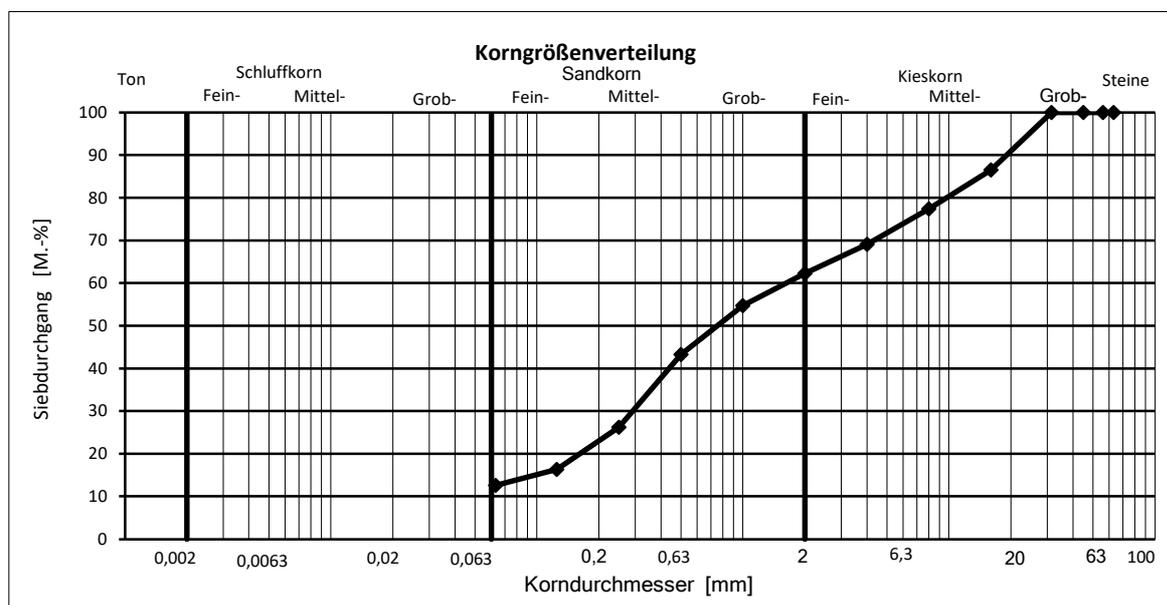
**Baumaßnahme:** Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau  
**Entnahme am:** 04.09.2023  
**Projektnummer:** B2307367

Probe Nr.	KGV B 4 D 6	
Entnahmetiefe [m u. GOK]	5,00 m - 6,00 m u. GOK	$C_U =$ n.b.
natürlicher Wassergehalt $w_n$ [%]	6,89%	$C_c =$ n.b.
Benennung nach DIN 4022	Sand, stark kiesig, schluffig	$k_f =$ 6,26E-05
Bodengruppe nach DIN 18196	<b>SU</b>	$d_{10} =$ n.b.
Art der Entnahme	<b>Rammkernbohrung</b>	$d_{30} =$ 0,31
Untersuchungsart:	Korngrößenverteilung	$d_{60} =$ 1,70

n.b. = nicht bestimmt

### Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Korndurchmesser	Siebrückstand	Siebdurchgang
[mm]	[M.-%]	[M.-%]
63,0	0,0	100,0
56,0	0,0	100,0
45,0	0,0	100,0
31,5	0,0	100,0
16,0	13,5	86,5
8,0	9,1	77,4
4,0	8,3	69,1
2,0	6,8	62,3
1,0	7,6	54,7
0,5	11,4	43,3
0,25	17,1	26,2
0,125	9,9	16,3
0,063	3,7	12,6
< 0,063	12,6	



**Anlage 6.1**

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

GEOPLAN GMBH  
 DONAU-GEWERBEPARK 5  
 94486 Osterhofen

Datum 28.09.2023  
 Kundennr. 140001741

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3465610 B2307367 Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau**  
 Analysennr. **192043 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **22.09.2023**  
 Probenahme **Keine Angabe**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **B4 D1 0,00-0,06 m**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Backenbrecher		°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	99,4	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	0,08	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	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,05	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	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,05	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	<0,05	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
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,080</b> <sup>x)</sup>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

### Eluat

Eluaterstellung	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Temperatur Eluat	°C	19,3	0	DIN 38414-4 : 1984-10 DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,3	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	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.

Datum 28.09.2023  
Kundennr. 140001741

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3465610 B2307367 Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau**  
Analysennr. **192043 Mineralisch/Anorganisches Material**  
Kunden-Probenbezeichnung **B4 D1 0,00-0,06 m**

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

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter 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: 22.09.2023*

*Ende der Prüfungen: 27.09.2023*

*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. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. 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, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500**  
**serviceteam2.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.

**Anlage 6.2**

Projektbezeichnung:	Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau
Projektnummer:	B2307367
Auftraggeber:	Kapfingervermögensverwaltungs GmbH
Projektleiter:	Ammering Simon

		Analyseergebnisse (Grenzwertüberschreitungen sind eingefärbt)			Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen, Zuordnungswerte gemäß Anlage 2 und 3, Stand 11.05.2018				
Untersuchungsstelle		Agrolab			Z 0	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Entnahmedatum		04.09.2023							
Entnahmestelle der Probe		B 1 bis B 4			Z 0	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Beschreibung der Probe		Anthropogene Auffüllungen / Natürliche Böden							
Probenbezeichnung		B 1 D 5 (5,00-6,00 m)	B 3 D 2 (0,50-1,00 m)	B 4 D 2 (0,06-0,20 m)	Sand	Lehm / Schluff			
Originalsubstanz	Einheit								
Glühverlust	%	-	-	-	3 <sup>7)</sup>	3 <sup>7)</sup>	3 <sup>7)</sup>	3 <sup>7)</sup>	3 <sup>7)</sup>
TOC	%	-	-	-	1 <sup>7)</sup>	1 <sup>7)</sup>	1 <sup>7)</sup>	1 <sup>7)</sup>	1 <sup>7)</sup>
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	1	1	10	30	100
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	1	1	3	10	15
Arsen	mg/kg	8	9	7	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	8	25	14	40	70	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	0,4	1	2	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg	34	30	19	30	60	120	200	600
Kupfer	mg/kg	14	25	12	20	40	80	200	600
Nickel	mg/kg	25	23	17	15	50	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	<0,05	0,21	<0,05	0,1	0,5	1	3	10
Zink	mg/kg	35	61	36	60	150	300	500	1500
KW-Index (C10-C40)	mg/kg	<50	<50	310	100	100	300	500	1000
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,3	< 0,3	< 0,3	< 1,0	< 1,0
PAK-Summe nach EPA	mg/kg	n.b.	n.b.	0,13	3	3	5	15	20
PCB	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	0,05	0,05	0,1	0,5	1
<b>Eluat</b>									
pH-Wert	-	6	8	8	6,5-9,0 <sup>1)</sup>	6,5-9,0 <sup>1)</sup>	6,5-9,0 <sup>1)</sup>	6,0-12 <sup>1)</sup>	5,5-12 <sup>1)</sup>
el. Leitfähigkeit	µS/cm	33	28	21	500 <sup>1)</sup>	500 <sup>1)</sup>	500/2000 <sup>1) 2)</sup>	1000/2500 <sup>1) 2)</sup>	1500/3000 <sup>1) 2)</sup>
Chlorid	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	250	250	250	250	250
Sulfat	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	250	250	250	250/300 <sup>2)</sup>	250/600 <sup>2)</sup>
Phenolindex	µg/l	<10	<10	<10	10 <sup>4)</sup>	10 <sup>4)</sup>	10 <sup>4)</sup>	50 <sup>4)</sup>	100 <sup>4)</sup>
Cyanid gesamt	µg/l	<5	<5	<5	10	10	10	50	100 <sup>3)</sup>
Arsen	µg/l	<5	<5	<5	10	10	10	40	60
Blei	µg/l	<5	<5	<5	20	20	25	100	200
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	2	2	2	5	10
Chrom (ges.)	µg/l	<5	<5	<5	15	15	30/50 <sup>2) 5)</sup>	75	150
Kupfer	µg/l	<5	<5	<5	50	50	50	150	300
Nickel	µg/l	<5	<5	<5	40	40	50	150	200
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	0,2 <sup>6)</sup>	0,2 <sup>6)</sup>	0,20/0,50 <sup>2) 6)</sup>	1 <sup>6)</sup>	2 <sup>6)</sup>
Zink	µg/l	<50	<50	<50	100	100	100	300	600
DOC	mg/l	-	-	-	20-25 <sup>7)</sup>	20-25 <sup>7)</sup>	20-25 <sup>7)</sup>	20-25 <sup>7)</sup>	20-25 <sup>7)</sup>

Deklaration gem. Leitfaden:

Z 1.1	Z 0	Z 1.2
-------	-----	-------

**Bemerkung:** Eingetragene Werte sind auf signifikante Stellen gerundet.

\*Die erhöhten Gehalte beim pH-Wert werden auf Einflüsse von nicht ausreagiertem Calciumhydroxid zurückgeführt, welches durch eine kurzzeitige Hydratation im Zement nach dem Brechen hervorgerufen wird. Siehe hierzu auch Fußnote 1).

\*Bei dem untersuchten Material handelt es sich um ein Sand-Kiesgemisch, das naturgemäß einen erhöhten pH-Wert aufweisen kann. Dies wird verursacht durch carbonathaltige Bestandteile im Sand, die zu einem basischen pH-Wert führen können.

**Fußnoten Eckpunktepapier (Stand 11.05.2018):**

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

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

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

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

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

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

7) Zuordnungswerte gemäß LfU-Handlungshilfe für den Umgang mit geogen arsenhaltigen Böden, 08.2014.

**Legende:**

n.b. = Summenbildung nicht bestimmbar

> ZZ

gefährlicher Abfall (rot eingefärbt)

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

GEOPLAN GMBH  
 DONAU-GEWERBEPARK 5  
 94486 Osterhofen

Datum 27.09.2023  
 Kundennr. 140001741

# PRÜFBERICHT

Auftrag **3465611 B2307367 Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau**  
 Analysenr. **192048 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **22.09.2023**  
 Probenahme **Keine Angabe**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **B1 D5 5,00-6,00 m**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

## Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	<b>95,8</b>	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>7,5</b>	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>7,8</b>	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>34</b>	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>14</b>	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>25</b>	3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		<b>35,3</b>	6		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg		<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN 15308 : 2016-12

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

Datum 27.09.2023  
 Kundennr. 140001741

**PRÜFBERICHT**

Auftrag **3465611 B2307367 Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau**  
 Analysennr. **192048 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Kunden-Probenbezeichnung **B1 D5 5,00-6,00 m**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
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
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	<b>19,0</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>6,1</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>33</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	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
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
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter 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: 22.09.2023  
 Ende der Prüfungen: 26.09.2023

*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. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. 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, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500**  
**serviceteam2.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den**

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 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 27.09.2023  
Kundennr. 140001741

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3465611** B2307367 Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau  
Analysennr. **192048** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **B1 D5 5,00-6,00 m**  
**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.

DOC-0-15016498-DE-F3

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

Geschäftsführer  
Dr. Carlo C. Peich  
Dr. Paul Wimmer  
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 3 von 3

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00

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

GEOPLAN GMBH  
 DONAU-GEWERBEPARK 5  
 94486 Osterhofen

Datum 27.09.2023  
 Kundennr. 140001741

# PRÜFBERICHT

Auftrag **3465611 B2307367 Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau**  
 Analysenr. **192049 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **22.09.2023**  
 Probenahme **Keine Angabe**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **B3 D2 0,50-1,00 m**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

## Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	<b>82,9</b>	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>8,8</b>	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>25</b>	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>30</b>	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>25</b>	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>23</b>	3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>0,21</b>	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		<b>60,7</b>	6		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB (28)</b>	mg/kg		<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN 15308 : 2016-12

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

Datum 27.09.2023  
 Kundennr. 140001741

**PRÜFBERICHT**

Auftrag **3465611 B2307367 Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau**  
 Analysennr. **192049 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Kunden-Probenbezeichnung **B3 D2 0,50-1,00 m**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
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
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	<b>19,6</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>8,1</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>28</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	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
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
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter 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: 22.09.2023  
 Ende der Prüfungen: 26.09.2023

*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. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. 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, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500**  
**serviceteam2.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den**

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 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 27.09.2023  
Kundennr. 140001741

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3465611** B2307367 Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau  
Analysennr. **192049** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **B3 D2 0,50-1,00 m**  
**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.

DOC-0-15016498-DE-P6

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

Geschäftsführer  
Dr. Carlo C. Peich  
Dr. Paul Wimmer  
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 3 von 3

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00

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

GEOPLAN GMBH  
 DONAU-GEWERBEPARK 5  
 94486 Osterhofen

Datum 27.09.2023  
 Kundennr. 140001741

# PRÜFBERICHT

Auftrag **3465611 B2307367 Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau**  
 Analysennr. **192050 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **22.09.2023**  
 Probenahme **Keine Angabe**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **B4 D2 0,06-0,20 m**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

## Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	94,3	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	6,7	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	14	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	19	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	12	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	17	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	36,0	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	310	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	0,06	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	0,07	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,13 <sup>x)</sup></b>	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,005	DIN EN 15308 : 2016-12

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

Datum 27.09.2023  
 Kundennr. 140001741

**PRÜFBERICHT**

Auftrag **3465611 B2307367 Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau**  
 Analysennr. **192050 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Kunden-Probenbezeichnung **B4 D2 0,06-0,20 m**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
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
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	19,4	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,1	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	21	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	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
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
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter 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: 22.09.2023  
 Ende der Prüfungen: 27.09.2023

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. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. 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, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500**  
**serviceteam2.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

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 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 27.09.2023  
Kundennr. 140001741

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3465611** B2307367 Neugestaltung Bebauung Erhardstraße in Passau  
Analysennr. **192050** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **B4 D2 0,06-0,20 m**

**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.

DOC-0-15016498-DE-F9

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

Geschäftsführer  
Dr. Carlo C. Peich  
Dr. Paul Wimmer  
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 3 von 3

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00