

## G U T A C H T E N



### GEOTECHNISCHER BERICHT

Auftrag Nr. 3180616  
Projekt Nr. 2018-1307

#### KUNDE:

Gemeinde Unterdietfurt  
Frau Angelika Hüttner  
Dorfplatz 6  
84339 Unterdietfurt

#### BAUMASSNAHME:

Kläranlage  
Unterdietfurt

#### GEGENSTAND:

Baugrunduntersuchung

#### DATUM:

Deggendorf, den 24.08.2018

Dieser Bericht umfasst 33 Seiten, 8 Tabellen und 4 Anlagen.  
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere  
Zustimmung nicht zulässig. Die Proben werden ohne besondere  
Absprache nicht aufbewahrt.

 **Dr.-Ing. Bernd Köck**

von der IHK Niederbayern  
öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger für  
Historische Bauten,  
Nachweisberechtigt für  
Standsicherheit (Art. 62, BayBO)  
Fachkundige Person für wieder-  
kehrende Bauwerksprüfungen  
nach Verfahrensordnung BaylKa

WASSER | UMWELT

 **Dipl.-Geol. Dr. Roland Kunz**

von der IHK Niederbayern  
öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Hydrogeologie

GEOTECHNIK

 **Dipl.-Ing. Rolf d'Angelo**

von der IHK Niederbayern  
öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Erdbau im Straßenbau

MONITORING

**Dipl.-Ing. (FH) Florian Metje**

Baudiagnostik und  
Bauüberwachung

BAUGRUND

 **Dipl.-Ing. (FH) Markus Piendl**

von der IHK Niederbayern  
öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Baugrunderkundung und  
Gründung von Hochbauten

LABOR

**M. Eng. Stephan Ziermann**

Leiter Erd- und Grundbaulabor,  
Leiter der nach § 29b BImSchG  
vom Bayerischen Landesamt  
für Umwelt anerkannten Mess-  
stelle für Geräusche

TIEFBAUPLANUNG

**Dr.-Ing. Tobias Kubetzek**

Priv. SV Spezialtiefbauplanung

FELS

**Geol. Dr. Matthias Zeithöfler**

Priv. SV Felssicherung  
vom Bayr. LfU zert.  
Radonfachperson

PARTNER

 **Dipl.-Geol. Eduard Eigenschek**

von der IHK Niederbayern  
öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für ingenieurgeologische  
Bodenuntersuchungen

**Prof. Dr.-Ing. Stefan M. Holzer**

ETH Zürich  
Departement Architektur  
Institut für Denkmalpflege  
und Bauforschung

**Inhaltsverzeichnis:**

<b>0 ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>5</b>
<b>1 VORGANG .....</b>	<b>5</b>
1.1 Auftrag .....	5
1.2 Fragestellung .....	6
1.3 Projektbezogene Unterlagen.....	6
<b>2 BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSBEREICHES.....</b>	<b>6</b>
2.1 Geplantes Bauwerk.....	6
2.2 Geomorphologische Situation .....	7
2.3 Geologische Verhältnisse .....	7
<b>3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN .....</b>	<b>7</b>
3.1 Ortsbegehung .....	7
3.2 Baugrundaufschlüsse.....	8
3.3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen .....	9
<b>4 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....</b>	<b>9</b>
4.1 Beschreibung der Schichtenfolge.....	9
4.2 Ergebnisse der Rammsondierungen .....	11
4.3 Ergebnisse der Laborversuche .....	11
4.4 Hydrologische Verhältnisse.....	12
<b>5 BEWERTUNG DER GEOTECHNISCHEN BEFUNDE .....</b>	<b>13</b>
5.1 Beurteilung der Baugrundverhältnisse .....	13
5.2 Bodenmechanische Kennwerte.....	15
5.3 Eigenschaften und Kennwerte für Erdarbeiten (Homogenbereiche) .....	17
5.4 Bewertung der Grundwasserverhältnisse.....	19
5.5 Bewertung der Erdbebentätigkeit .....	19
<b>6 FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG .....</b>	<b>19</b>
6.1 Rahmenbedingungen.....	19
6.2 Gründungsempfehlungen.....	20
6.3 Flachgründung auf Homogenbereich 3 .....	20
6.4 Brunnengründung .....	23

6.5 Bodenverbesserung durch Stabilisierungssäulen.....	24
<b>7 FOLGERUNGEN FÜR DIE BAUGRUBE .....</b>	<b>26</b>
7.1 Allgemeines .....	26
7.2 Baugrubenböschungen .....	26
7.3 Baugrubenverbau .....	27
7.4 Wasserdichte Baugrubenumschließung .....	28
7.5 Wasserhaltung .....	29
7.6 Hinterfüllen/Verdichten.....	29
<b>8 AUFTRIEB .....</b>	<b>30</b>
<b>9 HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG .....</b>	<b>31</b>
9.1 Baustraßen .....	31
9.2 Frostsicherheit .....	31
<b>10 ERGÄNZENDE UNTERSUCHUNGEN.....</b>	<b>31</b>
10.1 Beweissicherung.....	31
10.2 Altlasten.....	32
10.3 Ergänzende Erkundungen .....	32
10.4 Baubegleitende Überwachung.....	32
<b>11 SCHLUSSBEMERKUNGEN .....</b>	<b>32</b>

**Anlagen:**

Anlage 1:	Planunterlagen	
Anlage 1.1:	Übersichtslageplan	
Anlage 1.2:	Lageplan mit Aufschlüssen	
Anlage 2:	Zeichnerische Darstellung der Erkundungsergebnisse	
Anlage 2.1:	Bodenprofile	
Anlage 2.2:	Rammdiagramme	
Anlage 3:	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	
Anlage 4:	Projekttagungsbericht / Fotoaufnahmen	

**Tabellen:**

Tabelle 1:	Ansatzhöhen/Endteufen	8
Tabelle 2:	Korngrößenverteilungen	12
Tabelle 3:	Wasserstände	12
Tabelle 4:	Bodenklassifizierung	14
Tabelle 5:	Vereinfachtes Baugrundmodell	14
Tabelle 6:	Bodenmechanische Kennwerte	15
Tabelle 7:	Eigenschaften und Kennwerte von Böden	18
Tabelle 8:	Bemessungswert des Sohlwiderstands - Homogenbereich 3b	21

**Abbildungen:**

Abbildung 1:	Maßgebende Einbindetiefe	22
Abbildung 2:	Bodenverbesserung durch Stabilisierungssäulen	25

## **0 ZUSAMMENFASSUNG**

Mit den durchgeführten Erkundungen wurden unter einem geringmächtigen Oberboden schluffige, feinsandige Tone in überwiegend steifer bis halbfester und teilweise fester Konsistenz angetroffen. Im Liegenden der Tone befinden sich weiche Torfe. Unter den Torfen wurden Sande und Kiese bis in die jeweilige Endtiefe der Bohrungen angetroffen. Die Lagerungsdichte der Sande ist locker bis mitteldicht, diejenigen der Kiese ist mitteldicht bis dicht. Es wurde gespanntes Grundwasser angetroffen.

Die Gründung kann über Einzelfundamente in den Kiesen erfolgen. Gegebenenfalls in der planmäßigen Gründungssohle anstehende Torfe sind vollständig zu entfernen und gegen Magerbeton zu ersetzen. Aufgrund der Grundwassersituation wird empfohlen, die Gründung als Brunnengründung erfolgen. Eine Bodenverbesserung über Stabilisierungssäulen ist ebenfalls möglich.

Je nach gewählter Gründungsart und Tiefe der Gründungssohle sind Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.

## **1 VORGANG**

### **1.1 Auftrag**

Die Gemeinde Unterdietfurt plant die Ertüchtigung bzw. die Erneuerung der Kläranlage Unterdietfurt.

Mit Schreiben vom 17.05.2018 wurde die IFB Eigenschenk GmbH, Deggendorf, mit der Erstellung eines geotechnischen Gutachtens einschließlich der Durchführung von Feld- und Laboruntersuchungen beauftragt. Grundlage der Auftragserteilung ist das Angebot der IFB Eigenschenk vom 09.05.2018 in Verbindung mit dem Werkvertrag.

Der vorliegende Bericht enthält die zusammenfassende Darstellung der Untersuchungsergebnisse und die daraus folgenden Hinweise für die Planung und Durchführung der Baumaßnahme.

Die Untersuchungen wurden mit dem Ingenieurbüro Schröfl, Mallersdorf-Pfaffenberg koordiniert.

## **1.2 Fragestellung**

Mit der vorliegenden geotechnischen Baugrundbeurteilung soll im Wesentlichen geklärt werden:

- ⇒ welche Böden am Untersuchungsstandort zu erwarten sind und welche bautechnischen Eigenschaften diese aufweisen;
- ⇒ welche Werte der geotechnischen Kenngrößen den Böden zuzuordnen sind;
- ⇒ welche Wasserverhältnisse anzutreffen sind und mögliche Auswirkungen hieraus;
- ⇒ welche Möglichkeiten der Gründung aus technischer und betriebswirtschaftlicher Sicht empfohlen werden;
- ⇒ welche ergänzenden Hinweise für den Baubetrieb notwendig werden;

## **1.3 Projektbezogene Unterlagen**

Für die Ausarbeitung dieses Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

[1] Kläranlage Unterdietfurt (ohne Datum), Übersichtslageplan, M 1 : 10.000, übergeben durch die Gemeinde Unterdietfurt am 27.04.2018

[2] Kläranlage Unterdietfurt (ohne Datum), Detaillageplan mit Eintragung der geplanten Baumaßnahmen, übergeben durch die Gemeinde Unterdietfurt am 27.04.2018

## **2 BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSBEREICHES**

### **2.1 Geplantes Bauwerk**

Die Ertüchtigung der Kläranlage Unterdietfurt umfasst unter anderem die Errichtung eines Schlammspeichers, eines Belebungsbeckens und einer Nachklärung. Zusätzlich soll ein Rechen- und Maschinengebäude errichtet werden.

Zu den geplanten Errichtungen liegen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung keine weiteren Unterlagen vor. Die Gründung soll in den gut tragfähigen Böden unterhalb der Deckschichten zum Liegen kommen.

Aufgrund der Bauwerkskonstruktion ist die geplante Baumaßnahme vorläufig in die geotechnische Kategorie GK 2 einzuordnen. Diese umfasst Baumaßnahmen mit durchschnittlichem Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf das Zusammenwirken von Bauwerk und Baugrund.

## **2.2 Geomorphologische Situation**

Unterdietfurt ist eine Gemeinde im Landkreis Rottal-Inn in Niederbayern.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich östlich der Ortschaft Unterdietfurt und umfasst die Grundstücke mit den Flurnummern 175, 176, 176/2, 176/3 und 175/2. Das Untersuchungsgebiet befindet sich auf einem Grünstreifen zwischen der Kläranlage im Süden und der benachbarten Ackerfläche im Norden. Im Osten und Westen wird der Untersuchungsbereich ebenfalls durch Ackerflächen begrenzt. Etwa 100 m südlich verläuft die Eggenfeldener Straße. Das Gelände ist weitgehend eben und liegt im Mittel auf 416 m Höhe.

## **2.3 Geologische Verhältnisse**

Nach der geologischen Karte von Bayern 1 : 200.000 besteht der Untergrund im Untersuchungsgebiet aus jüngsten Talfüllungen aus dem Holozän. Dabei handelt es sich um Kiese, Sande und Schluffe.

Den tieferen Untergrund bilden fluviatile Kiese und Sande der Nördlichen Vollsotter-Abfolge aus dem Miozän.

# **3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN**

## **3.1 Ortsbegehung**

Bei Beginn der Aufschlussarbeiten wurde eine Ortsbegehung des Standorts und seiner Umgebung durch den Sachverständigen für Geotechnik durchgeführt. Eine Dokumentation der Ortsbegehung ist in der Anlage 4 enthalten.

### 3.2 Baugrundaufschlüsse

Die vorliegende Untersuchung soll die Beurteilung der Ausführbarkeit voraussehbarer Varianten der Gründung und der Baudurchführung zulassen. Deshalb wurde Art und Umfang entsprechend einer Hauptuntersuchung nach DIN 4020 festgelegt.

Es wurde folgendes Untersuchungsprogramm festgelegt:

- 2 Rammkernbohrungen (RKB) bis 8 m unter Geländeoberkante
- 2 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH – dynamic probing heavy) nach DIN EN ISO 22476-2 bis 8 m unter Geländeoberkante

Die Felderkundungen fanden am 13.07.2018 statt.

Die Ansatzpunkte wurden lage- und höhenmäßig eingemessen und gehen aus dem Lageplan der Anlage 1 hervor. Die geplante Erkundungsendtiefe konnte dabei bei beiden Bohrungen nicht erreicht werden, da kein weiterer Vortrieb mit dem eingesetzten Gerät möglich war.

**Tabelle 1: Ansatzhöhen/Endteufen**

Erkundungsart	Ansatzhöhe [m ü. NN]	Endteufe [m unter GOK]
RKB 1	416,17	5,80
RKB 2	416,25	5,20
DPH 1	416,14	8,00
DPH 2	416,22	8,00

GOK: Geländeoberkante  
m ü. NN: Meter über Normalnull

Eine Darstellung der Aufschlüsse als Bodenprofile nach DIN 4023 ist in Anlage 2 gemeinsam mit den Rammdiagrammen aufgetragen.

### **3.3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen**

Aus den einzelnen Bodenschichten wurden Proben entnommen und - soweit erforderlich - zur Überprüfung der augenscheinlichen Ansprache und Ermittlung der Bodengruppen nach DIN 18 196 im Laboratorium untersucht. Folgende Versuche wurden durchgeführt:

- 2 Bestimmungen der Korngrößenverteilung nach DIN 18 123 durch Nasssiebung

Die Ergebnisse sind in Anlage 3 zusammengefasst. Sie werden ggf. im Folgenden bei der Beschreibung der Untergrundverhältnisse näher erläutert.

## **4 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE**

### **4.1 Beschreibung der Schichtenfolge**

Die Felderkundungen haben die aufgrund der regionalen geologischen Situation zu erwartende Schichtung des Baugrundes im Wesentlichen bestätigt. Auf der Grundlage vergleichbarer bodenmechanischer Eigenschaften lassen sich die erkundeten Schichten am Untersuchungsstandort in nachfolgend aufgeführte Homogenbereiche zusammenfassen.

#### **Homogenbereich 0 – Oberboden**

Unter dem Ansatzpunkt wurde jeweils ein 0,1 m mächtiger Oberboden angetroffen. Die Farbe wird als braun angesprochen.

#### **Homogenbereich 1 – Deckschicht**

Unter dem Oberboden wurden die Böden dieses Homogenbereiches angetroffen. Die Böden werden als schluffige, feinsandige Tone angesprochen. Die Mächtigkeit dieser Böden beträgt in der Bohrung RKB 1 etwa 50 cm und in der Bohrung RKB 2 etwa 60 cm. Die Konsistenz dieser Böden ist steif bis fest. Die hohe Festigkeit ist durch die witterungsbedingte Trockenheit bedingt. Die Farbe wird als grau bis braun angesprochen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Konsistenz der angetroffenen Böden veränderlich ist und vom Wassergehalt abhängig ist. Der Wassergehalt der Böden kann jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen. So kann eine Erhöhung des Wassergehaltes durch Wasserzutritt oder dynamische Belastung die Konsistenz deutlich verschlechtern, dabei ist eine Verschlechterung zu breiiger oder flüssiger Konsistenz nicht auszuschließen.

Die Scherfestigkeit dieser Böden ist gering und ihre Verdichtungsfähigkeit schlecht. Die Zusammendrückbarkeit ist gering bis mittel und die Durchlässigkeit gering bis sehr gering.

### **Homogenbereich 2 – Organische Böden**

Unter den Böden des Homogenbereiches 1 wurden organische Böden angetroffen bis in eine Tiefe von 1,6 m bzw. 1,9 m unter Geländeoberkante angetroffen. Es handelt sich hierbei um Torf. Die Farbe ist in oberen Lagen schwarz und in tieferen Lagen braun.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Konsistenz der angetroffenen Böden veränderlich ist und vom Wassergehalt abhängig ist. Der Wassergehalt der Böden kann jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen. So kann eine Erhöhung des Wassergehaltes durch Wasserzutritt oder dynamische Belastung die Konsistenz deutlich verschlechtern, dabei ist eine Verschlechterung zu breiiger oder flüssiger Konsistenz nicht auszuschließen.

Die Scherfestigkeit dieser Böden ist sehr gering und ihre Verdichtungsfähigkeit sehr schlecht. Die Zusammendrückbarkeit ist sehr groß und die Durchlässigkeit mittel.

### **Homogenbereich 3a – Sande**

Unterhalb der organischen Böden wurden die Böden dieses Homogenbereiches angetroffen. Diese werden als schwach schluffiger bis schluffiger Fein- bis Mittelsand angesprochen. Die Farbe ist grau.

Die Scherfestigkeit dieser Böden ist mittel bis groß und ihre Verdichtungsfähigkeit gut. Die Zusammendrückbarkeit ist gering und die Durchlässigkeit groß bis mittel.

### **Homogenbereich 3b – Kiese**

Im Liegenden der Sande wurden in den Bohrungen RKB 1 und RKB 2 die Böden dieses Homogenbereiches angetroffen. Es handelt sich hierbei um schwach bis stark sandige Kiese. Die Farbe dieser Böden zeigt mit zunehmender Tiefe einen Verlauf von grau zu braun und in tieferen Lagen wieder zurück zu grau.

Die Scherfestigkeit dieser Böden ist groß bis sehr groß und ihre Verdichtungsfähigkeit ist gut bis sehr gut. Die Zusammendrückbarkeit ist sehr gering und die Durchlässigkeit groß bis mittel.

#### **4.2 Ergebnisse der Rammsondierungen**

Zur indirekten Bestimmung der Lagerungsdichten bzw. Konsistenzen sowie zur Erkundung des Ramm- und Bohrverhaltens wurden zwei Sondierungen mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 abgeteuft. Dabei stellt die Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe über die gesamte Sondierstrecke ein interpretierbares Maß der Lagerungsdichte dar. Ebenso können Rückschlüsse auf Mantelreibungswerte, Spitzendruckwerte und Schichtgrenzen gezogen werden.

In den Sondierungen DPH 1 und DPH 2 wurden bis etwa 2,0 m sehr geringe Schlagzahlen festgestellt. Dies deutet auf eine sehr geringe Tragfähigkeit der anstehenden Tone und Torfe hin. In der Folge steigen die Schlagzahlen leicht an und deuten somit auf überwiegend lockere Lagerungsverhältnisse in den anstehenden Sanden hin. Ab ca. 3,0 m bzw. 2,5 m nehmen die Schlagzahlen deutlich zu und lassen somit auf mitteldichte bis dichte Lagerungsverhältnisse in den anstehenden Kiesen schließen.

#### **4.3 Ergebnisse der Laborversuche**

Es wurden Bestimmungen der Korngrößenverteilung durch Nasssiebung durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in der folgenden Tabelle für die jeweiligen Bodenschichten dargestellt.

**Tabelle 2: Korngrößenverteilungen**

Homogenbereich	Probenbezeichnung	Tiefe [m]	DIN 18 196	Anteil < 0,063 mm	U	C <sub>c</sub>	Körnungsverlauf
3a/Sande	RKB 2 / C_II.5	2,0-3,0	SU*/ST*	25,60	-	-	-
3b/Kiese	RKB 1 / C_I.6	2,9-3,8	GU/GT	6,90	124,83	0,08	intermittierend gestuft

U: Ungleichförmigkeitszahl

C<sub>c</sub>: Krümmungszahl

#### 4.4 Hydrologische Verhältnisse

Mit den durchgeführten Erkundungen wurde Bodenwasser angetroffen. Die einzelnen Wasserstände sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

**Tabelle 3: Wasserstände**

Aufschluss Nr.	Endteufe [m]	Ansatzpunkt [m ü. NN]	Erkundungsendwasserstand	
			[m u. GOK]	[m ü. NN]
RKB 1	5,80	416,17	1,0	415,17
RKB 2	5,20	416,25	1,0	415,25
DPH 1	8,00	416,14	1,0	415,14
DPH 2	8,00	416,22	1,0	415,22

Nach der hydrogeologischen Karte liegt der mittlere Grundwasserstand am Untersuchungsstandort auf einer Höhe von ca. 415 m ü. NN.

Hauptgrundwasserleiter sind die Böden des Homogenbereiches 3. Nach dem Anbohren stieg das Grundwasser im Bohrloch an, sodass davon auszugehen ist, dass das Grundwasser infolge der geringeren Durchlässigkeit der darüber befindlichen Böden einem hydrostatischen Druck unterliegt. Damit liegen gespannte Grundwasserverhältnisse vor.

Maßgebend für das Gefälle der Grundwasseroberfläche ist die Vorflut. Im vorliegenden Fall ist dies die nahegelegene Rott.

Der Grundwasserspiegel ist jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen. Die Schwankungsbreite wird von der Grundwasserneubildung im Einzugsgebiet und damit auch von der jahreszeitlichen Niederschlagsverteilung und der Verdunstung beeinflusst.

Im vorliegenden Fall wird die Schwankung des Grundwasserspiegels auch maßgeblich durch Infiltration aus dem nahegelegenen Gewässer bei Hochwasserereignissen bestimmt.

Nach der hydrogeologischen Karte stellen Kiese und Sande mit erhöhtem Feinkornanteil mit einer Mächtigkeit von ca. 2 bis 10 m den maßgebenden Grundwasserleiter im Untersuchungsgebiet dar. Diese weisen eine mäßige bis mittlere Porendurchlässigkeit auf.

Über Schwankungsbreiten des Grundwassers liegen im Untersuchungsgebiet keine Erkenntnisse vor.

## **5 BEWERTUNG DER GEOTECHNISCHEN BEFUNDE**

### **5.1 Beurteilung der Baugrundverhältnisse**

Auf Grundlage der durchgeführten Felduntersuchungen, der örtlichen Bodenansprachen und der Ergebnisse der Feld- und Laborversuche kann die in der folgenden Tabelle dargestellte Klassifizierung der einzelnen Bodenschichten nach den geltenden Normen bzw. rein informativ nach der nicht mehr gültigen DIN 18 300 (2012) vorgenommen werden:

**Tabelle 4: Bodenklassifizierung**

Homogenbereich	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17
0/Oberboden	-	1	-
1/Deckschicht	TM/TL	4	F3
2/Organische Böden	HN/HZ	3	F3
3a/Sande	SU/ST/ SU*/ST*	3, 4	F2, F3
3b/Kiese	GW/GI/GU/GT	3	F1, F2

Als wesentliches Ergebnis kann ein vereinfachtes Berechnungsmodell des Baugrundes ausgearbeitet werden. Die Vereinfachung bezieht sich dabei auf die geometrischen Annahmen über den Schichtenaufbau und -verlauf sowie auf die ähnlichen bodenmechanischen Baugrundeigenschaften.

Für das vorliegende Untersuchungsgrundstück ergibt sich folgendes Baugrundmodell:

**Tabelle 5: Vereinfachtes Baugrundmodell**

Homogenbereich	Unterhalb Kote [m ü. NN]	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz	Bautechnische Eignung als Baugrund für Gründungen
0/Oberboden	416,2...416,3	-	ungeeignet
1/Deckschicht	416,1...416,2	steif bis fest	ungeeignet
2/Organische Böden	415,5...415,7	weich	ungeeignet
3a/Sande	414,4...416,4	locker-mitteldicht	mäßig geeignet
3b/Kiese	413,2...413,4	mitteldicht bis dicht	geeignet

( ) untergeordnet

Die in der Tabelle angegebenen Höhen der Schichtgrenzen weisen Spannen auf. Bei geotechnischen Nachweisen ist jeweils die ungünstigste Schichtung des Baugrundes zu berücksichtigen. Dabei kann sich je nach Art der zu führenden Standsicherheits-, Verformungs- oder sonstigen Berechnung ein unterschiedliches Berechnungsprofil ergeben.

## 5.2 Bodenmechanische Kennwerte

In der nachfolgenden Tabelle sind geschätzte mittlere bodenmechanische Kennwerte als charakteristische Werte für erdstatische Berechnungen zusammengefasst. Sie basieren auf Laboruntersuchungen, örtlichen Erfahrungen, den Angaben der DIN 1055 und DIN 1054 sowie den Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben EAB den Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen (EAU 2004).

Tabelle 6: Bodenmechanische Kennwerte

Homogenbereich	Wichte erdfeucht $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte unter Auftrieb $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Winkel d. inneren Reibung $\varphi'$ [°]	Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Kohäsion, undränniert $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul $E_s$ Erstbelastung für Laststufe 100 bis 200 kN/m <sup>2</sup> [MN/m <sup>2</sup> ]	Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]
1/Deckschicht	19-21	9,5-11	22,5-27,5	5-20	20-100	4-8	$1 \cdot 10^{-7}$ - $1 \cdot 10^{-11}$
2/Organische Böden	10,5-11,5	0,8-1,3	2)	2)	2)	2)	$1 \cdot 10^{-5}$ - $1 \cdot 10^{-8}$
3a/Sande	16,5-19	9-11,5	27,5-32,5	-	-	10-30	$5 \cdot 10^{-4}$ - $1 \cdot 10^{-7}$
3b/Kiese	19-21	10,5-13	35-37,5	-	-	65-140	$1 \cdot 10^{-2}$ - $1 \cdot 10^{-6}$

1) konsistenzabhängig

2) keine Angabe möglich, da Erfahrungswerte sehr stark schwanken

Soweit möglich wurden als bodenmechanische Kennwerte vorsichtige Schätzwerte des Mittelwertes nach DIN 4020 angegeben. Soweit in der Tabelle für einzelne Kennwerte Spannen angegeben worden sind, kann im Regelfall mit den Mittelwerten gerechnet werden. Bei Nachweis des Grenzzustandes des Verlustes der Lagesicherheit, des Versagens durch hydraulischen Grundbruch und Aufschwimmen sind jedoch die jeweils ungünstigsten Werte anzusetzen.

### **5.3 Eigenschaften und Kennwerte für Erdarbeiten (Homogenbereiche)**

Homogenbereiche sind Abschnitte, welche für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweisen.

In diesem Sinne wurden im vorliegenden Bericht Homogenbereiche definiert und diesen den erkundeten Bodenschichten zugeordnet. Abhängig von dem gewählten Bauverfahren kann es jedoch sinnvoll sein, dass mehrere Homogenbereiche für Ausschreibung und Baudurchführung zusammengefasst werden. Dies ist durch den verantwortlichen Planer vorzunehmen, gegebenenfalls in Abstimmung mit dem Sachverständigen für Geotechnik.

In der folgenden Tabelle sind die nach DIN 18 300 anzugebenden Eigenschaften und Kennwerte der einzelnen Homogenbereiche enthalten, soweit dies auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse möglich ist.

**Tabelle 7: Eigenschaften und Kennwerte von Böden**

Homogenbereich	Korngrößenverteilung	Massenanteil [%]			Dichte $\rho$ [Mg/m <sup>3</sup> ]	Scherfestigkeit undrännert $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Wassergehalt $w$ [%]	Plastizitätszahl $I_p$ [%]	Konsistenzzahl $I_c$ [%]	Bezogene Lagerungsdichte $I_D$ [%]	Organischer Anteil $V_{GI}$ [%]	Boden- gruppe nach DIN 18 196
		Steine > 63 mm	Blöcke > 200 mm	große Blöcke > 630 mm								
1/Deck- schicht	2)	≤ 5 <sup>3)</sup>	≤ 2 <sup>3)</sup>	0 <sup>3)</sup>	1,9-2,2	20-300 <sup>3)</sup>	- <sup>2)</sup>	7-25	75- >100 <sup>3)</sup>	- <sup>1)</sup>	≤ 6 <sup>3)</sup>	TM/TL
2/Orga- nische Böden	2)	≤ 3 <sup>3)</sup>	0 <sup>3)</sup>	0 <sup>3)</sup>	1,0-1,2	- <sup>1)</sup>	- <sup>2)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	≥ 30 <sup>3)</sup>	HN/HZ
3a/Sande	siehe Anlage 3	≤ 8 <sup>3)</sup>	≤ 5 <sup>3)</sup>	≤ 1 <sup>3)</sup>	1,6-1,9	- <sup>1)</sup>	- <sup>2)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	15-65 <sup>3)</sup>	≤ 3 <sup>3)</sup>	SW/SI/ SU/ST/ SU*/ ST*
3b/Kiese	siehe Anlage 3	≤ 10 <sup>3)</sup>	≤ 6 <sup>3)</sup>	≤ 2 <sup>3)</sup>	1,7-2,0	- <sup>1)</sup>	- <sup>2)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	35-65 <sup>3)</sup>	≤ 1 <sup>3)</sup>	GW/GI/ GU/GT

- 1) Bei Böden dieser Art keine Angabe möglich
- 2) Mit den vorliegenden Feld- und Laboruntersuchungen nicht ermittelt
- 3) Abgeschätzt nach Erfahrungswerten

#### **5.4 Bewertung der Grundwasserverhältnisse**

Für Bauwerksabdichtungen und statische Nachweise ist ein Bemessungswasserstand festzulegen. Dieser ist definiert als der Grundwasserhöchststand bzw. Bemessungsgrundwasserstand (HGW), der sich witterungsbedingt einstellen kann oder als der Bemessungshochwasserstand (HHW), wobei der höhere Wert maßgebend ist. Bei der Ermittlung des Bemessungsgrundwasserstandes sind wasserwirtschaftliche Einflussfaktoren mit ihren Auswirkungen auf den Grundwasserstand zu berücksichtigen.

Da sich der Untersuchungsort im Auenbereich in unmittelbarer Nähe eines Fließgewässers befindet, kann als Bemessungsgrundwasserstand der Wasserstand im benachbarten Gewässer bei einem 100-jährlichen Hochwasser (HQ100) zugrunde gelegt werden. Ohne genaue Kenntnis des HQ100 wird empfohlen, die Geländeoberkante als Bemessungswasserstand festzusetzen.

#### **5.5 Bewertung der Erdbebentätigkeit**

Der Untersuchungsstandort liegt nach DIN EN 1998-1/NA in keiner Erdbebenzone und damit in einem Gebiet sehr geringer Seismizität. In Fällen sehr geringer Seismizität müssen die Vorschriften der Reihe EN 1998 nicht berücksichtigt werden.

### **6 FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG**

#### **6.1 Rahmenbedingungen**

Mit den erkundeten Gegebenheiten des Baugrundes liegen durchschnittliche Baugrundverhältnisse vor. Die in Kapitel 2.1 vorgenommene vorläufige Einstufung in die geotechnische Kategorie GK 2 nach DIN 4020 und DIN 1054 kann damit hinsichtlich der Baugrundverhältnisse bestätigt werden.

Genauere Einzelheiten zur Gründung und zur Höhenlage der Gründungssohle sind zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht bekannt.

Im Rahmen der Bauwerksgründung ist mit dem Antreffen von Grundwasser bzw. mit einer Beeinflussung des Grundwassers durch die Gründung zu rechnen. Dies erfüllt gemäß § 9 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) den wasserrechtlichen Tatbestand einer Grundwasserbenutzung und ist bei der zuständigen Kreisverwaltungsbehörde entsprechend zu beantragen. Bei Bedarf erstellt die IFB Eigenschenk die erforderlichen wasserrechtlichen Antragsunterlagen und begleitet fachgutachterlich das Behördenverfahren.

## **6.2 Gründungsempfehlungen**

Es wird empfohlen, die Bauwerke über Einzelfundamente in die gut tragfähigen Kiese des Homogenbereiches 3b zu gründen. Kommt die Gründungssohle in den organischen Böden zum Liegen, so ist ein Bodenaustausch vorzusehen und die organischen Böden sind vollständig zu entfernen.

Je nach geplanter Einbindetiefe der Fundamente kann die Gründung als Brunnengründung erfolgen.

Eine Bodenverbesserung über Stabilisierungssäulen im CSV-Verfahren ist ebenfalls möglich.

Eine Gründung auf den Böden des Homogenbereiches 1 und 2 wird nicht empfohlen, da hierbei im überwiegenden Lastabtragungsbereich der Fundamente geringe Scherfestigkeiten und hohe Zusammendrückbarkeiten vorherrschen. Es wären bei wirtschaftlichen Fundamentabmessungen dementsprechend große Setzungen von über 4 cm zu erwarten und die Grundbruchsicherheit könnte nicht gewährleistet werden.

## **6.3 Flachgründung auf Homogenbereich 3**

Die Nachweise für die Grenzzustände Grundbruch und Gleiten sowie der Gebrauchstauglichkeit (Nachweis der Setzungen) dürfen nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054 durch die Verwendung von Erfahrungswerten ersetzt werden, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind. Mit den unterhalb einer Kote von 413,2...413,4m ü. NN anstehenden Kiesen liegen die Voraussetzungen hinsichtlich der ausreichenden Festigkeit vor. Die Anforderung, dass Böden dieser Festigkeit mindestens bis in eine Tiefe unter der Gründungssohle anstehen, die der zweifachen Fundamentbreite sowie mindestens 2,0 m entspricht, ist erfüllt.

Ausreichende Sicherheiten gegen Grundbruch und bauwerksverträgliche Setzungen dürfen als nachgewiesen angesehen werden, wenn die Bedingung  $\sigma_{E,d} \leq \sigma_{R,d}$  erfüllt ist. Dabei ist  $\sigma_{E,d}$  der Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung,  $\sigma_{R,d}$  der Bemessungswert des Sohlwiderstands.

Der Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung ergibt sich aus der ungünstigsten Einwirkungskombination. Nach DIN 1054 kann der Bemessungswert über die charakteristischen Vertikalbeanspruchungen multipliziert mit den Teilsicherheitsbeiwerten für das Nachweisverfahren 2 (Geo-2) oder aus dem Bemessungswert der Vertikalbeanspruchung ermittelt werden.

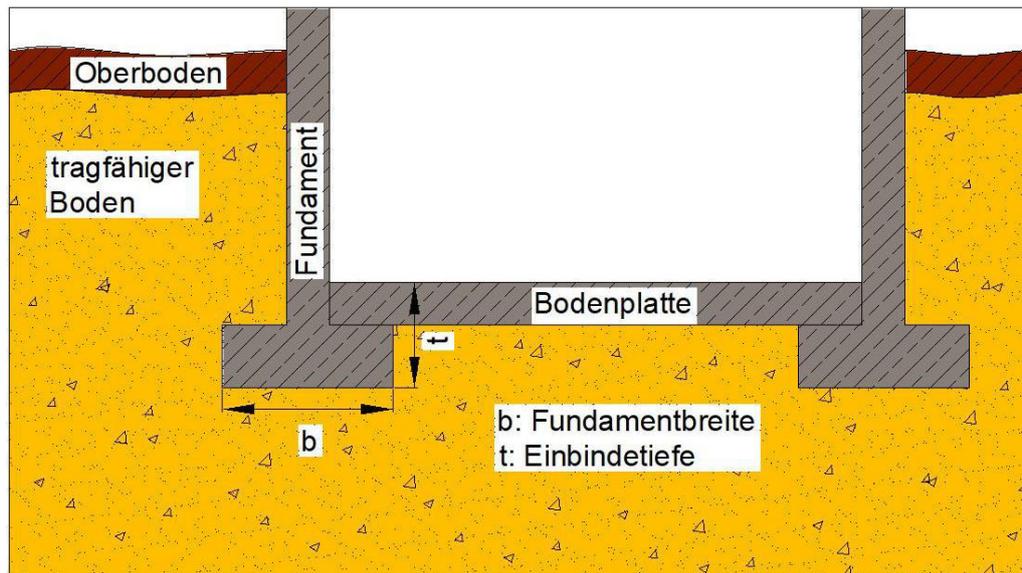
Bei ausmittiger Lage der Sohldrucksresultierenden darf nur derjenige Teil A' der Sohlfläche angesetzt werden, für den die Resultierende der charakteristischen bzw. repräsentativen Beanspruchung im Schwerpunkt steht. Als maßgebende Sohldruckbeanspruchung ist in diesem Fall die Spannung anzusetzen, die sich aus der Division der Vertikalbeanspruchung durch die reduzierte Sohlfläche A' ergibt.

Der maßgebende Bemessungswert des Sohlwiderstandes darf für Streifenfundamente in Abhängigkeit von der tatsächlichen Fundamentbreite b bzw. von der reduzierten Fundamentbreite b' der folgenden Tabelle entnommen werden.

**Tabelle 8: Bemessungswert des Sohlwiderstands - Homogenbereich 3b**

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands in kN/m <sup>2</sup> bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von					
	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m	3,0 m
m						
0,5	170	250	335	390	350	310
1,0	225	310	395	430	380	340
1,5	285	370	450	480	410	360
2,0	335	420	500	500	430	390

In den o. g. Tabellenwerten sind der Grundwasserstand, die Vorkonsolidierung und der tiefere Untergrund berücksichtigt. Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden.



**Abbildung 1: Maßgebende Einbindetiefe**

Die auf Grundlage der Tabellenwerte bemessenen Fundamente können sich um ein Maß setzen, dass bei Fundamentbreiten bis 1,5 m etwa 1,0 cm, bei breiteren Fundamenten etwa 2,0 cm nicht übersteigt. Bei wesentlicher gegenseitiger Beeinflussung benachbarter Fundamente können sich die Setzungen vergrößern. Eine Vorkonsolidierung ist berücksichtigt. Weiterhin trägt sich ein Großteil der Setzungen bereits während der Bauphase zu.

Ist die Einbindetiefe auf allen Seiten des Gründungskörpers größer als 2,0 m, so darf der Bemessungswert des Sohlwiderstands um die Spannung erhöht werden, die sich aus der 1,4-fachen Bodenentlastung für die Mehrtiefe ergibt.

Bei nicht lotrechtem Angriff der Resultierenden in der Sohlfläche muss die Neigung der resultierenden charakteristischen Sohldruckresultierenden die Bedingung  $\tan \delta = H/V \leq 0,2$  einhalten.

Bei größeren Fundamentbreiten als 3,0 m müssen die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit nachgewiesen werden.

Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis unter 2 und bei Kreisfundamenten dürfen die Werte der Tabelle um 20 % erhöht werden. Die Werte der ersten beiden Spalten der Tabelle dürfen jedoch nur dann erhöht werden, wenn die Einbindetiefe mindestens das 0,6-fache der Fundamentbreite  $b$  bzw.  $b'$  beträgt.

Die Bedingungen hinsichtlich der zulässigen Ausmittigkeit der Sohldruckresultierenden für charakteristische Beanspruchungen sind einzuhalten und der Nachweis gegen Gleichgewichtsverlust durch Kippen ist zu führen.

Sind in der Gründungssohle die organischen Böden des Homogenbereiches 2 anstehend, ist ein Bodenaustausch vorzusehen. Hierbei werden die Torfe und Tone unterhalb der Fundamente entfernt und durch gut verdichtbares, nichtbindiges Material ersetzt. Es eignet sich hierzu z. B. ein Kies-Sand-Gemisch mit einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von maximal 15 % im eingebauten Zustand oder Recycling-Baustoffe und industrielle Nebenprodukte, welche die oben genannten Kornverteilungskriterien einhalten. Dieses Material ist auf einem wasserdurchlässigen geotextilen Vlies lagenweise einzubauen und zu verdichten, wobei ein Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 100 \%$  nachzuweisen ist. Darüber hinaus ist ein Lastausbreitungswinkel von  $45^\circ$  gegen die Horizontale bei rundkörnigem Material bzw. von  $60^\circ$  gegen die Horizontale bei gebrochenem Material zu beachten.

#### **6.4 Brunnengründung**

Bei dieser Gründungsvariante (auch Senkbrunnengründung genannt) erfolgt die Stützung des Erdreichs durch vorgefertigte Umfassungswände, vorzugsweise aus Betonringen, die durch Ausheben des Bodens im Inneren bis auf den tragfähigen Baugrund abgesenkt werden. Die Brunnen sinken unter ihrem Eigengewicht in den Boden ein oder werden eingedrückt. Der Boden im Inneren wird stetig gefördert. Der Aushub erfolgt dabei in der Regel durch einen Greifbagger. Die Brunnenringe erhalten eine Betonfüllung und können zur Abtragung von Wandlasten mit einem Stahlbetonbalken verbunden werden. Beim Absenken des Brunnens unter den Grundwasserspiegel ist die Gefahr des hydraulischen Grundbruches gegeben. Es ist deshalb darauf zu achten, dass während des Erdaushubs ständig eine Wassersäule innerhalb der Brunnenringe aufrechterhalten wird, welche dem Druck des Grundwassers von unten entgegenwirkt. Der Wasserspiegel innerhalb der Brunnenringe muss immer höher sein als außerhalb der Brunnenringe.

Aus den oben genannten Gründen ist Unterwasserbeton einzubringen. Hierfür sind die einschlägigen Betonierverfahren zu beachten mit tief liegenden Rohren bzw. eingebrachten Pumprohren. Das abgedrängte Wasser ist oben durch Pumpen zu entnehmen und schadlos zu entsorgen.

Im Bereich der Homogenbereiche 1 und 2 besteht die Gefahr, dass sich eine Mantelreibung zwischen der Außenwandung der Brunnenringe und dem umgebenden Boden einstellt. Diese kann zu Erschwernissen beim Niederbringen der Brunnenringe führen. Baut sich die Mantelreibung unregelmäßig über den Umfang der Brunnenringe auf, können Schiefstellungen eintreten.

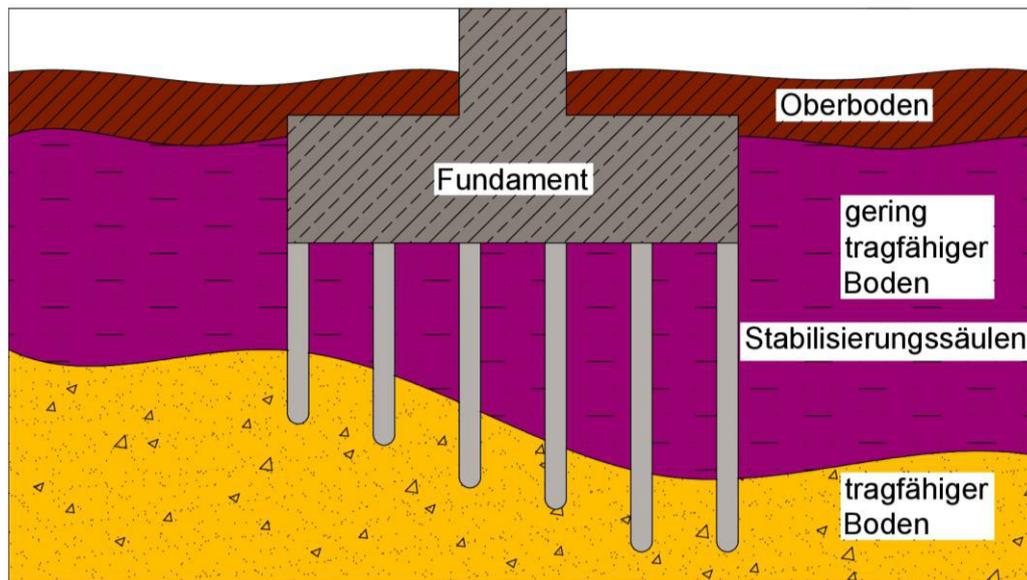
Die Brunnengründung ist gesichert bis in die Böden des Homogenbereiches 3b zu führen.

#### **6.5 Bodenverbesserung durch Stabilisierungssäulen**

In den vorliegenden Böden kann eine Untergrundverbesserung durch Einbau einer geeigneten Körnung oder durch Zugabe von Bindemitteln, jeweils zusammen mit einer Verdichtung des Bodens, erreicht werden.

Stabilisierungssäulen kleinen Durchmessers werden im Verdrängungsverfahren in den Untergrund eingebracht. Die Verdrängung erfolgt über eine Förderschnecke sowie ein negatives Eindrehen. Die Förderschnecke wird an einem Mäkler geführt. Beim Eindrücken der Förderschnecke wird sowohl der anstehende Boden verdrängt und verdichtet als auch über einen Aufgabetrichter am unteren Ende des Mäklers das Verbesserungsmedium, zum Beispiel eine Sand-Zement-Mischung, eingebracht. Das Verbesserungsmedium wird dem anstehenden Boden Feuchte entziehen und mit dieser Feuchte abbinden und aushärten. Die Tiefe der Verdrängungssäulen richtet sich nach der gewünschten Säulenlänge oder dem Erreichen eines bestimmten Anpressdruckes beim Bohrvorgang, der Rasterabstand wird abhängig von der Größe der abzutragenden Lasten festgelegt.

Für die Herstellung der Stabilisierungssäulen ist ein Arbeitsplanum aus Kies oder Schotter auf einem geotextilen Vlies in einer Dicke von mindestens 30 cm vorzusehen.



**Abbildung 2: Bodenverbesserung durch Stabilisierungssäulen**

Eines der gebräuchlichsten Verfahren ist eine Bodenverbesserung mit dem CSV-Verfahren, das nach dem „Merkblatt für die Herstellung, Bemessung und Qualitätssicherung von Stabilisierungssäulen zur Untergrundverbesserung, Teil I - CSV-Verfahren“ geregelt ist. Im vorliegenden Fall müssen die Stabilisierungssäulen in die gut tragfähigen Böden des Homogenbereiches 3b einbinden. Unter diesen Voraussetzungen kann erfahrungsgemäß ein aufnehmbarer Bemessungswert der Einzelsäulen von 70 kN bei der Bemessung zugrunde gelegt werden. Dieser Wert ist durch Probelastungen nachzuweisen.

Die Ausführung der Stabilisierungssäulen ist sowohl unter Einzel- und Streifenfundamenten als auch unter einer tragenden Bodenplatte möglich.

Hinsichtlich der Grundbruchsicherheit der Fundamente kann bei einer Mindesteinbindetiefe der Fundamente von 1,0 m und für Fundamentbreiten über 1,0 m von einem Bemessungswert des Sohlwiderstands von 350 kN/m<sup>2</sup> bei Streifenfundamenten ausgegangen werden.

## **7 FOLGERUNGEN FÜR DIE BAUGRUBE**

### **7.1 Allgemeines**

Da noch keine genauen Angaben zur Einbindetiefe der geplanten Bauwerke vorliegen, können nur allgemeine Hinweise zur Baugrubengestaltung gegeben werden.

Beim Aushub der Baugrube ist voraussichtlich mit Böden der Homogenbereiche 0, 1, 2 und 3a zu rechnen.

### **7.2 Baugrubenböschungen**

Baugruben und Gräben dürfen erst betrieben werden, wenn die Standsicherheit der Wände gemäß den Anforderungen der DIN 4124 „Baugruben und Gräben“ eingehalten wird. Fundamentgräben können bis in eine Tiefe von 1,25 m senkrecht geböscht werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche nicht stärker als 1:10 geneigt ist.

Bei größeren Aushubtiefen sind geböschte Baugrubenwände mit einem Neigungswinkel von  $\beta \leq 45^\circ$  gegen die Horizontale in den Böden des Homogenbereiches 2 und  $\beta \leq 60^\circ$  in den Böden des Homogenbereiches 1 herzustellen.

Dies gilt für Böschungen oberhalb des Grundwasserspiegels bzw. nach dem Absenken des Grundwasserspiegels bis mindestens 0,5 m unter Baugrubensohle.

Dabei wird vorausgesetzt, dass Baugeräte bis 12 t Gesamtgewicht sowie Fahrzeuge, welche die nach § 34, Abs. 4 der Straßenverkehrszulassungsordnung zulässigen Achslasten nicht überschreiten einen Abstand von mindestens 1,0 m zur Böschungskante einhalten. Bei Baugeräten mit mehr als 12 t bis 40 t Gesamtgewicht sowie Fahrzeugen, welche die oben genannten zulässigen Achslasten überschreiten, ist ein Abstand von mindestens 2 m zur Böschungskante sicherzustellen.

Ist damit zu rechnen, dass während der Bauzeit die Standsicherheit durch Wasser, Trockenheit oder Frost gefährdet wird, so sind zusätzliche Sicherungsmaßnahmen wie Auflegen von Folien oder Dämmmatten vorzusehen.

Darüber hinaus sind die Sicherheitsbestimmungen der DIN 4124 bezüglich Ausbildung der Arbeitsraumbreiten zu beachten.

### 7.3 Baugrubenverbau

Aufgrund der Wasserverhältnisse und der nicht standfesten Böden kann ein Verbau mit senkrechten Baugrubenwänden erforderlich werden.

Die kostengünstigste Variante stellt im Allgemeinen eine Trägerbohlwand dar. Hierzu werden in der Regel I-Träger oder doppelte, durch Laschen fest miteinander verbundene U-Profile als Bohlträger verwendet und in regelmäßigen Abständen eingerammt oder in vorgebohrte Löcher gestellt. Die Ausfachung erfolgt mit Holzbohlen, Kanthölzern, Kanaldielen, Stahlbetonfertigteilen oder Spritzbeton. Es sind die Anforderungen nach DIN 4124 zu beachten. Der Trägerbohlverbau ist nicht wasserdicht.

Aus Gründen der Wasserhaltung und Trockenhaltung der Baugrube kann ein wasserdichter Verbau (Grundwasserabsperrung) erforderlich werden. Die Notwendigkeit hierfür wird im Kapitel 7.3 näher erläutert. Ein wasserdichter Verbau kann grundsätzlich mit Spundbohlen, mit Bohrpfählen oder als Schlitzwand ausgeführt werden.

Liegen Bauwerke bzw. empfindliche Leitungen im Einflussbereich der Verbauwand, so ist diese verformungsarm auszubilden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ein Spundwand- oder Trägerbohlwandverbau nur eingeschränkt einen verformungsarmen Verbau darstellt. Es ist in jedem Fall eine entsprechende Stützung des Verbaus vorzusehen.

Bei der Durchführung von Bohrungen und der Herstellung von Schlitzwänden sind die gespannten Grundwasserverhältnisse zu beachten. Dabei ist der Gefahr eines hydraulischen Grundbruches bzw. dem Aufbrechen der Bohrloch- bzw. Grabensohle entgegen zu wirken. Hierzu sind entsprechende Zusatzmaßnahmen vorzusehen, z. B. eine entsprechende Wasserauflast im Bohrloch.

Grundsätzlich kann der Verbau eingespannt, zur Baugrube hin ausgesteift oder rückverankert hergestellt werden. Eine Einspannung allein wird bei den gegebenen Baugrubentiefen keine ausreichende Standsicherheit und/oder zulässige Verformungen gewährleisten können. Ob eine Aussteifung aus Platzgründen innerhalb der Baugrube möglich ist, gilt es zu prüfen. Es empfiehlt sich deshalb eine Rückverankerung mit vorgespannten Verpressankern.

Entwurf und Berechnung sollten gemäß den „Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben“ EAB der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik erfolgen. Dabei sind neben der Standsicherheit auch die zu erwartenden Verformungen des Verbaues zu ermitteln.

Dort, wo die zu erwartenden Verformungen unkritisch sind, kann der Verbau für den aktiven Erddruck bemessen werden. Wenn Bauwerke bzw. empfindliche Leitungen im Einflussbereich der Verbauwand liegen, ist die Verbauwand verformungsarm auszubilden. Es ist dabei der erhöhte aktive Erddruck nach EAB zugrunde zu legen.

Bei einer mehrfach rückverankerten Wand, bei der keine Fußpunktdrehung zu erwarten ist, ist eine Erddruckumlagerung zur Ermittlung der Ankerkräfte und Verformungen erforderlich. Diese wirkt sich auch auf die Biegemomente aus.

Bei verankerten Wandsystemen ist bei der Anordnung der Ankerkörper darauf zu achten, dass die Anker nicht in einer Ebene enden, sondern ihre Längen gestaffelt werden. Darüber hinaus sind die Verpressanker gemäß DIN EN 1537 herzustellen und zu prüfen. Für die Anker sind Eignungsprüfungen durchzuführen oder, da es sich um temporäre Anker handelt, entsprechende Prüfergebnisse in gleichartigen Böden vorzulegen.

#### **7.4 Wasserdichte Baugrubenumschließung**

Bei großen Baugrubentiefen kann bei den vorliegenden Baugrund- und Grundwasserverhältnissen eine Wasserhaltung nicht wirtschaftlich sein oder ist aufgrund der Höhenlage der Oberkante des Grundwasserstauers nicht möglich, da die ausführbaren Brunntiefen keine ausreichende Absenkung gewährleisten können.

Es wird deshalb eine wasserdichte Umschließung der Baugrube erforderlich.

Es ist hierfür eine wasserdichte Wand herzustellen, welche die Baugrube vollständig umschließt. Diese kann mit stützender oder nicht stützender Funktion ausgeführt werden.

Eine wasserdichte stützende Wand übernimmt gleichzeitig als Verbau die Aufnahme der Erd- und Wasserdruckkräfte. Sie ist deshalb entsprechend statisch zu bemessen.

Die Ausführung kann als Schlitzwand oder Spundwand erfolgen. Auch die Ausführung als überschnittene Bohrfahlwand ist möglich, wobei diese erfahrungsgemäß nicht vollständig dicht wird.

Eine wasserdichte nicht stützende Wand übernimmt nur die Aufgabe den Wasserzufluss zu unterbinden. Die Baugrube selbst wird innerhalb der wasserdichten Umschließung nach dem Lenzen der Baugrube in geböschter Bauweise hergestellt.

Die Ausführung erfolgt üblicherweise als Spundwand oder Schmalwand. Im Vergleich zu einer gleichzeitigen Nutzung als Baugrubenverbau (bei einer Spundwand) entfällt der üblicherweise notwendige Aufwand für Aussteifung oder Verankerung.

Die wasserdichte Umschließung muss in tieferliegende Böden einbinden, welche eine nur sehr geringe Durchlässigkeit (Stauer) aufweisen und deshalb als natürliche Dichtsohle genutzt werden können. Mit den bisher durchgeführten Erkundungen konnten solche Böden noch nicht aufgeschlossen werden.

Alternativ ist eine künstliche Sohlabdichtung herzustellen.

## **7.5 Wasserhaltung**

Wird kein wasserdichter Verbau ausgeführt, ist abhängig von der gewählten Gründungsart und Tiefe der Gründungssohle bei den vorliegenden gespannten Grundwasserverhältnissen und den durchlässigen Böden des Homogenbereiches 3 mit umfangreichen Wasserhaltungsmaßnahmen zu rechnen. Eine offene Wasserhaltung wird voraussichtlich nicht ausreichend sein, sodass Brunnen vorzusehen sind.

Dabei wird darauf hingewiesen, dass die mögliche Tiefe von Brunnen durch die Lage des noch nicht bekannten Stauers begrenzt ist. Um eine Wasserhaltung mit Brunnen ausführen zu können, müssen insbesondere bei tieferen Baugruben mit größeren erforderlichen Brunnentiefen die Böden des tieferen, noch nicht erkundeten Untergrundes bekannt sein.

## **7.6 Hinterfüllen/Verdichten**

Nach ZTVE-StB 17 sind für Hinterfüllbereiche und Überschüttbereiche grobkörnige bis gemischtkörnige Bodenarten mit einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von maximal 15 Gew-% oder Rezyklierte Baustoffe, welche die oben genannten Kornverteilungskriterien einhalten, geeignet. Die Eignung der Rezyklierten Baustoffe ist im Einzelfall zu prüfen.

Auch die Verwendung von leicht- bis mittelplastischen feinkörnigen Böden und von gemischtkörnigen Böden mit einem Feinkorngehalt  $\geq 15$  Gew.-% ist möglich, wenn diese Böden einer qualifizierten Bodenverbesserung unterzogen werden.

Wird eine Dränanlage ausgeführt, so sind nur grobkörnige Böden (Feinkorngehalt  $< 5\%$ ) zu verwenden.

Wird gebrochenes Material verwendet, so ist die Bauwerksabdichtung zu schützen.

Hinsichtlich der Verdichtung sind die Anforderungen der ZTVE-StB 17 zu beachten. Demnach sind die zur Hinterfüllung geeigneten Böden in Hinterfüllbereichen und unmittelbar an die Bauwerke angrenzenden Überschüttbereichen unterhalb des Erdplanums so zu verdichten, dass ein Verdichtungsgrad von mindestens  $D_{Pr} = 100\%$  erreicht wird.

Die genannten Anforderungen an Materialien und Verdichtung sind für alle Hinterfüllbereiche zu beachten, welche überbaut werden oder auf denen die Anlage von Verkehrsflächen vorgesehen ist.

Werden auf Hinterfüllbereichen Grünflächen angelegt, so kann von diesen Anforderungen abgewichen werden. Es sollte jedoch in diesen Hinterfüllbereichen ein Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 95\%$  sichergestellt werden.

Die beim Bodenaushub gewonnenen Böden der Homogenbereiche 0 und 2 sind damit für einen Wiedereinbau grundsätzlich ungeeignet.

Die beim Bodenaushub gewonnenen Böden des Homogenbereiches 1 sind damit nur für einen Wiedereinbau unter Grünflächen oder in Verbindung mit einer qualifizierten Bodenverbesserung geeignet, sofern keine Dränanlage ausgeführt wird.

Die beim Bodenaushub gewonnen Böden des Homogenbereiches 3a sind für alle Hinterfüllbereiche geeignet, sofern keine Dränanlage ausgeführt wird.

## **7.7 Auftrieb**

Das geplante Bauwerk wird im Einflussbereich des Grundwassers erstellt. Es ist die Sicherheit gegen Auftrieb bzw. gegen ein Versagen durch Aufschwimmen nach DIN EN 1997-1 nachzuweisen. Der Nachweis ist für den Endzustand des Bauwerkes sowie für relevante Bauzustände zu führen.

Für den Endzustand ist der hierfür angegebene Bemessungswasserstand in Kapitel 5.4 zu beachten.

## **8 HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG**

### **8.1 Baustraßen**

Das Gelände ist insbesondere bei ungünstigen Witterungsverhältnissen mit Baufahrzeugen nicht befahrbar, weshalb geeignete Baustraßen erforderlich werden. Baustraßen sollten wegen der leicht aufweichenden Deckschichten unter Verwendung eines Geotextils hergestellt werden. Es empfiehlt sich eine Schotterauflage auf einem geeigneten Vlies.

### **8.2 Frostsicherheit**

Für alle Bauteile ist eine frostsichere Mindesteinbindetiefe von 1,20 m unter der endgültigen Geländeoberkante vorzusehen. Beim Bauen in kalter Jahreszeit sind gesonderte Schutzmaßnahmen gegen das Eindringen von Frost in den Untergrund und gegen ein Aufweichen der Deckschichten zu ergreifen.

## **9 ERGÄNZENDE UNTERSUCHUNGEN**

### **9.1 Beweissicherung**

Aufgrund der Bautätigkeiten, die unvermeidlich Erschütterungen durch Baustellenverkehr, Rammarbeiten oder Verdichtungsarbeiten sind Einflüsse auf die Nachbarbebauung nicht auszuschließen. Daher wird eine Beweissicherung des Ist-Zustandes von benachbarten Bauwerken und Straßen empfohlen.

Das Schadensrisiko für Gebäude durch Erschütterungseinwirkungen sollte durch Erschütterungsmessungen und eine Bewertung nach DIN 4150 minimiert werden. Somit kann eine Überwachung und Optimierung der Erschütterungsintensität vor Ort erfolgen sowie der Nachweis erbracht werden, dass die gemäß DIN 4150, Teil 3 geforderten Anhaltswerte nicht überschritten werden.

Da es sich vorliegend um erdbautechnische Maßnahmen handelt, sollten das Beweissicherungsverfahren sowie die Erschütterungsmessung von einem Baugrundsachverständigen durchgeführt werden. Die IFB Eigenschenk steht dazu zur Verfügung.

## **9.2 Altlasten**

Im Zuge der Felderkundungen wurden mittels organoleptischer Ansprache keine Hinweise auf Altlasten oder Kontaminierungen festgestellt.

## **9.3 Ergänzende Erkundungen**

Abhängig von der Einbindetiefe der Bauwerke können ergänzende Bohraufschlüsse zur Erkundung des tieferen Untergrundes notwendig werden, um Verbau und Wasserhaltung ausreichend dimensionieren zu können.

## **9.4 Baubegleitende Überwachung**

Nach DIN EN 1997-1 und -2 ist während der Bauausführung zu überprüfen, ob die Baugrundverhältnisse den Annahmen entsprechen.

Es wird auf die Erfordernis von Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen gemäß ZTVE-StB 09 im Zuge von Verdichtungs- und Hinterfüllungsarbeiten hingewiesen.

Anfallendes Aushubmaterial ist in Haufwerken getrennt nach Auffälligkeiten und Bodenart zwischen zu lagern, gemäß LAGA PN 98 zu beproben, zu analysieren und entsprechend der Ergebnisse ordnungsgemäß zu entsorgen.

## **10 SCHLUSSBEMERKUNGEN**

Im Zuge der Baugrunduntersuchung wurden Erkundungen niedergebracht und der aufgeschlossene Boden beurteilt. Die für die Ausschreibung, Planung und Baudurchführung erforderlichen Hinweise und bodenmechanischen Kennwerte wurden erarbeitet und sind im Text- und Anlagenteil dokumentiert. Die jeweils notwendigen Maßnahmen und Gründungsbedingungen wurden für die Verhältnisse an den Ansatzpunkten aufgezeigt.

Die IFB Eigenschenk ist zu verständigen, falls sich Abweichungen vom vorliegenden Gutachten oder planungsbedingte Änderungen ergeben. Zwischenzeitlich aufgetretene oder eventuell von der Planung abweichend erörterte Fragen werden in einer ergänzenden Stellungnahme kurzfristig nachgereicht.

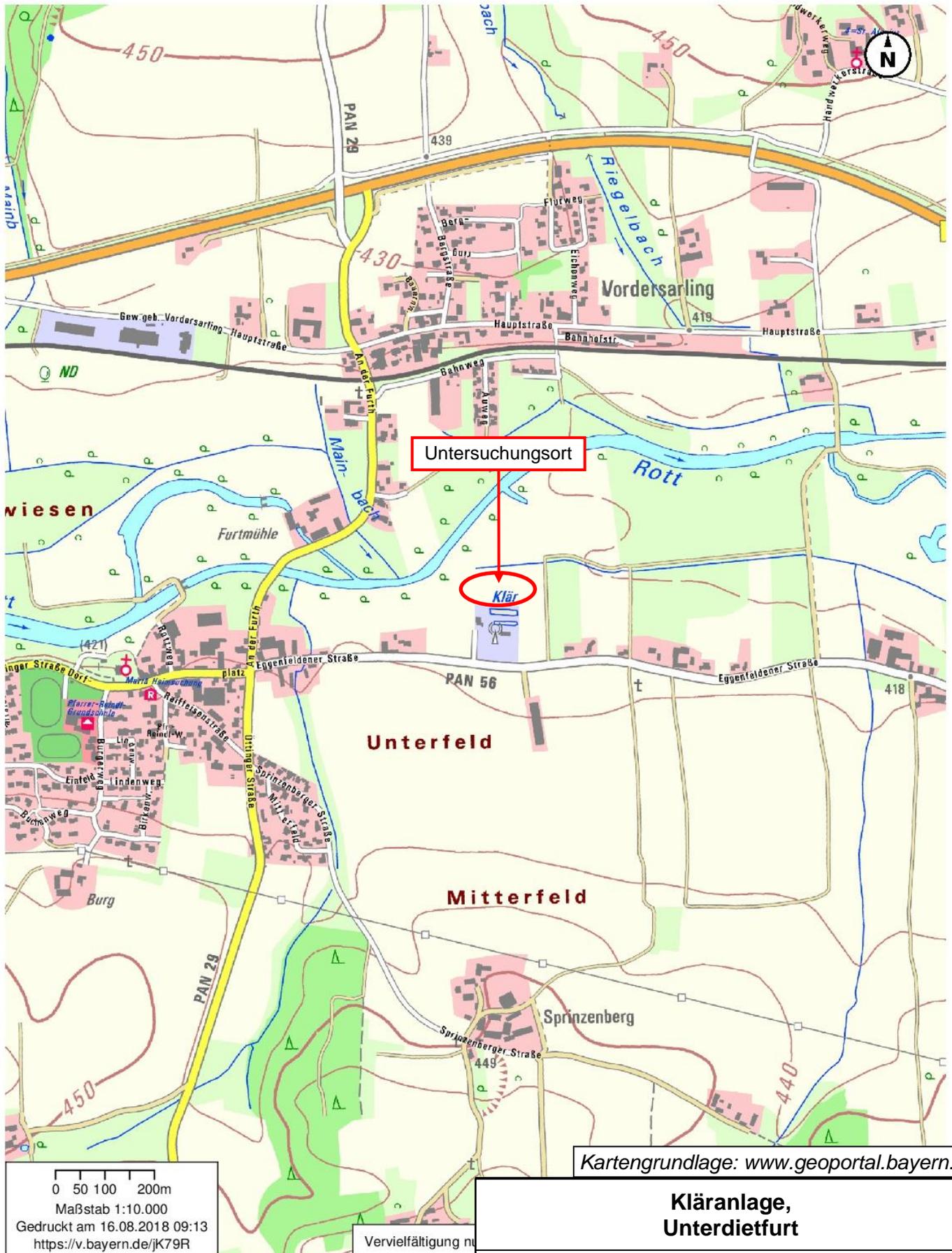


Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich naturgemäß nur um punktförmige Aufschlüsse, weshalb Abweichungen im flächenhaften Anschnitt nicht auszuschließen sind. Eine Überprüfung des Baugrundaufbaus während des Aushubs und eine Inspektion der Baugrubensohle bleibt damit erforderlich. Ohne örtliche Abnahme gilt die Untersuchung des Baugrundes als nicht abgeschlossen.

**ifb** EIGENSCHENK  
Dipl.-Ing. Rolf d'Angelo<sup>1) 2)</sup>  
Geschäftsführer

**ifb** EIGENSCHENK  
Michael Hornacsek M. Sc.  
Sachbearbeiter

- <sup>1)</sup> Von der Industrie- und Handelskammer für Niederbayern in Passau öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Erdbau im Straßenbau
- <sup>2)</sup> Leiter der Prüfstelle (Richtlinien für die Anerkennung von Prüfstellen für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau RAP Stra 15)



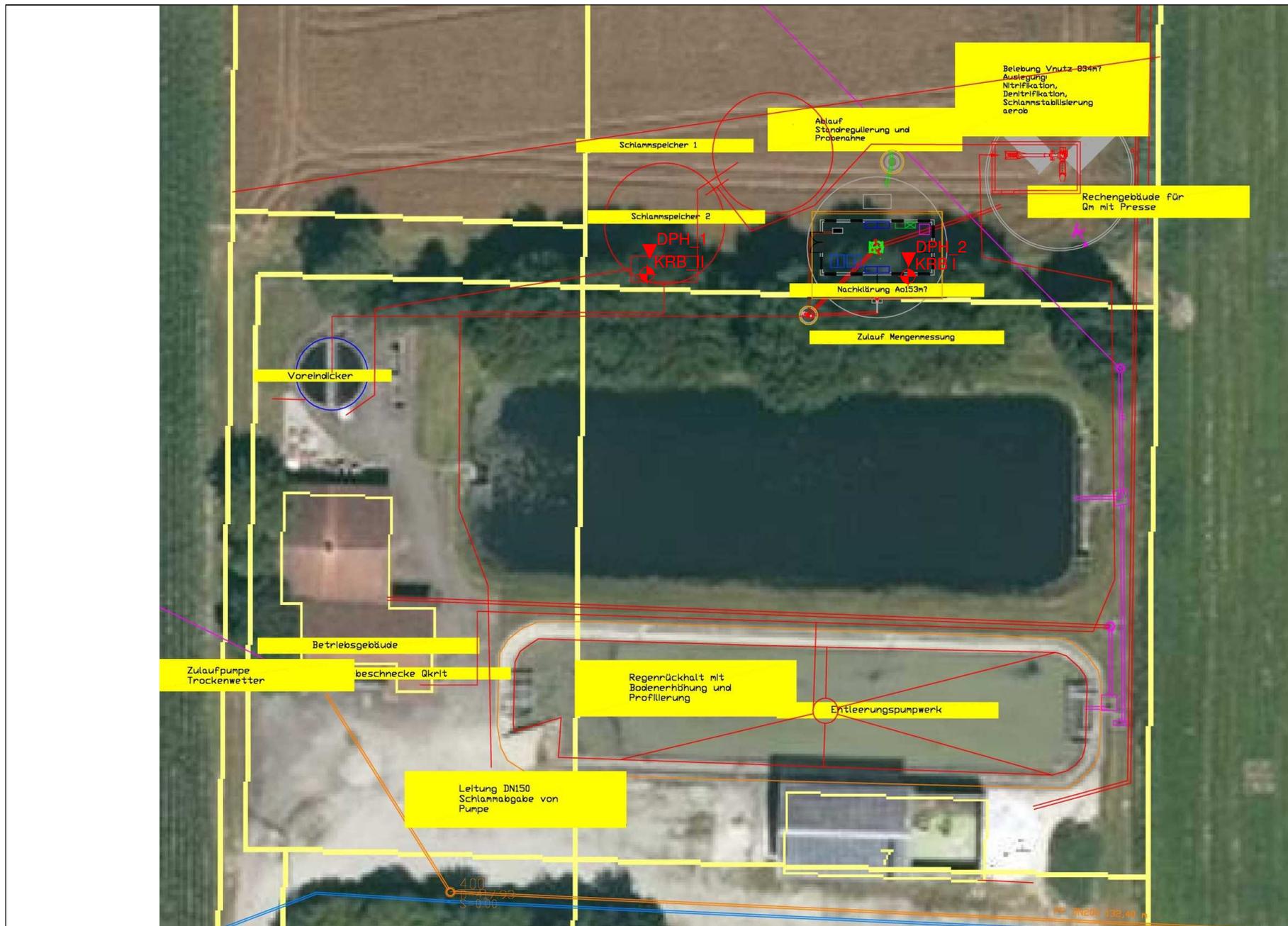
0 50 100 200m  
 Maßstab 1:10.000  
 Gedruckt am 16.08.2018 09:13  
<https://v.bayern.de/jK79R>

Kartengrundlage: [www.geoportal.bayern.de](http://www.geoportal.bayern.de)

Vervielfältigung n...

<b>Kläranlage, Unterdietfurt</b>	
<b>Übersichtslageplan</b>	
Auftrag Nr. 3180616	
Anlage 1.1	
Datum: 16.08.2018	
Maßstab: siehe Balken	
Bearbeiter: M. Hornacsek M. Sc.	



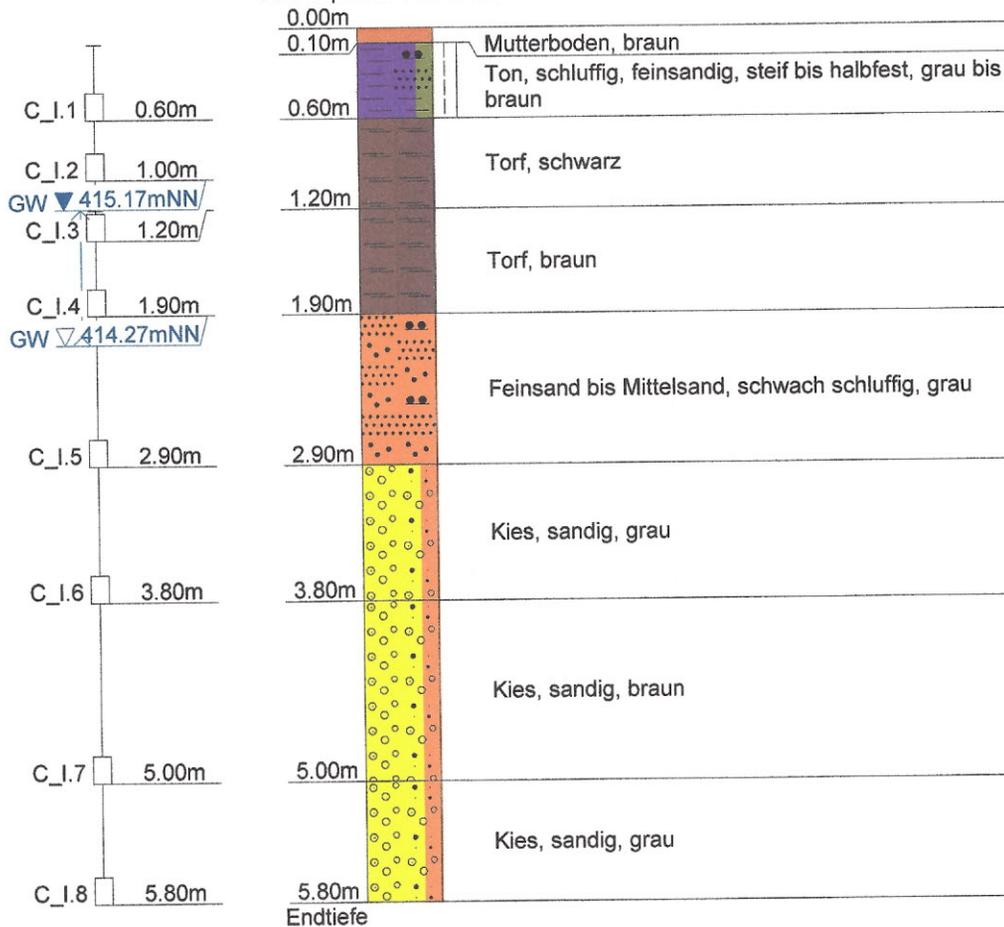


### Bohrprofil DIN 4023

Datum: 13.07.2018  
 Maßstab : 1: 50

## RKB 1

Ansatzpunkt: 416.17 mNN



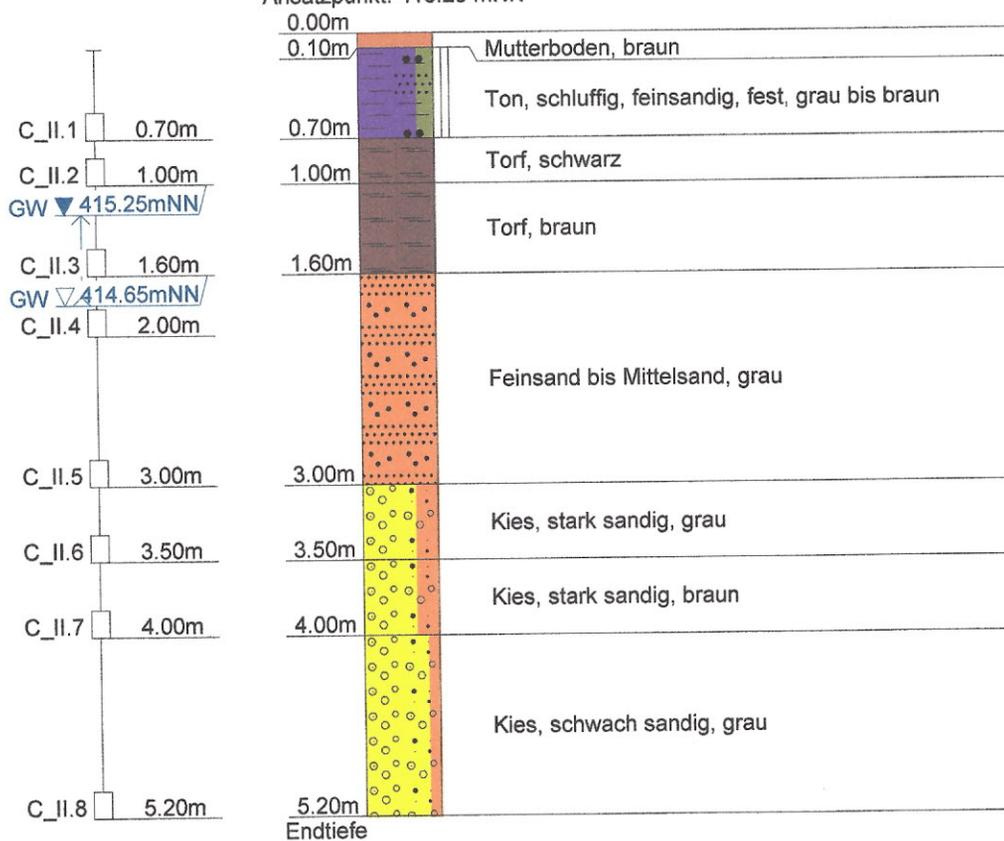
### Bohrprofil DIN 4023

Datum: 13.07.2018

Maßstab : 1: 50

### RKB 2

Ansatzpunkt: 416.25 mNN

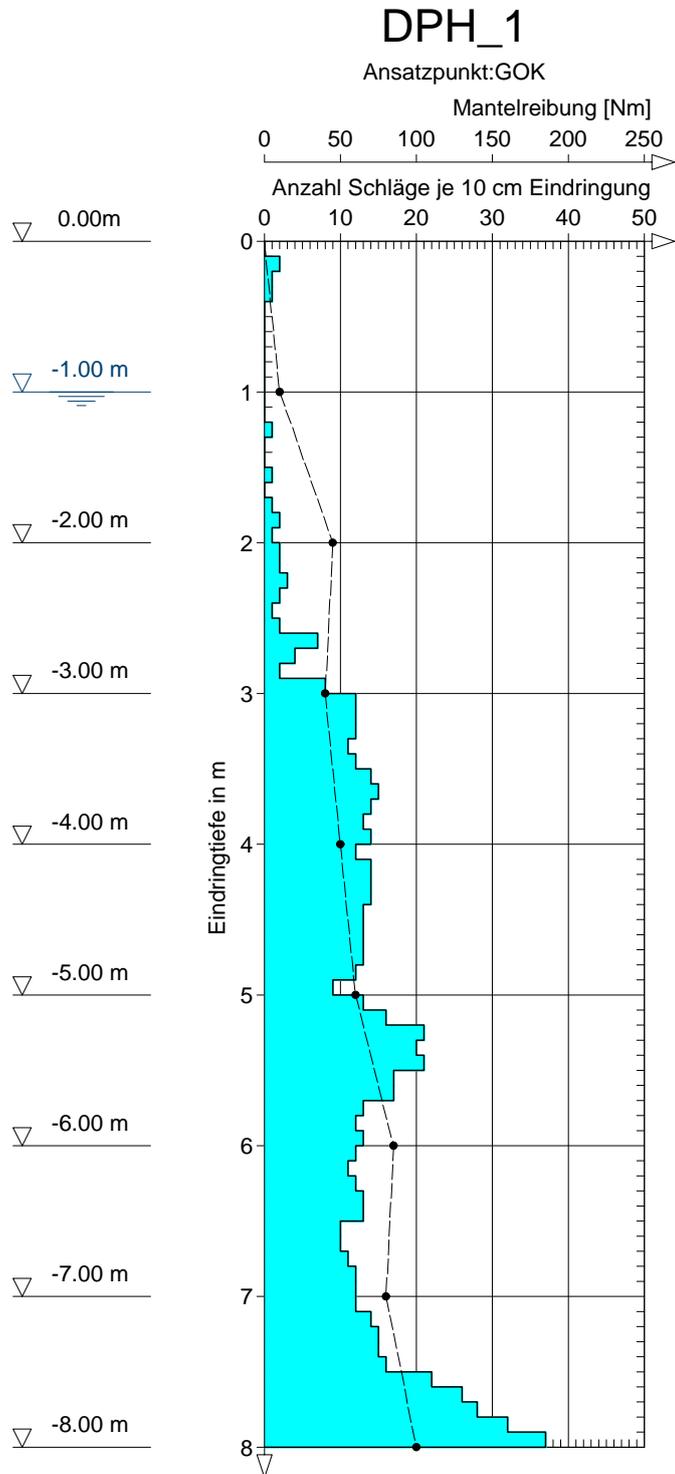


Datum: 13.07.2018

Maßstab Rammdiagramm 1: 50

Rammsondierung  
 DIN EN ISO 22476-2

Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	0	5.10	13
0.20	2	5.20	16
0.30	1	5.30	21
0.40	1	5.40	20
0.50	0	5.50	21
0.60	0	5.60	17
0.70	0	5.70	17
0.80	0	5.80	13
0.90	0	5.90	12
1.00	0	6.00	13
1.10	0	6.10	12
1.20	0	6.20	11
1.30	1	6.30	12
1.40	0	6.40	13
1.50	0	6.50	13
1.60	1	6.60	10
1.70	0	6.70	10
1.80	1	6.80	11
1.90	2	6.90	12
2.00	1	7.00	12
2.10	2	7.10	12
2.20	2	7.20	14
2.30	3	7.30	15
2.40	2	7.40	15
2.50	1	7.50	16
2.60	2	7.60	22
2.70	7	7.70	26
2.80	4	7.80	28
2.90	2	7.90	32
3.00	8	8.00	37
3.10	12		
3.20	12		
3.30	12		
3.40	11		
3.50	12		
3.60	14		
3.70	15		
3.80	14		
3.90	13		
4.00	14		
4.10	12		
4.20	14		
4.30	14		
4.40	14		
4.50	13		
4.60	13		
4.70	13		
4.80	13		
4.90	12		
5.00	9		

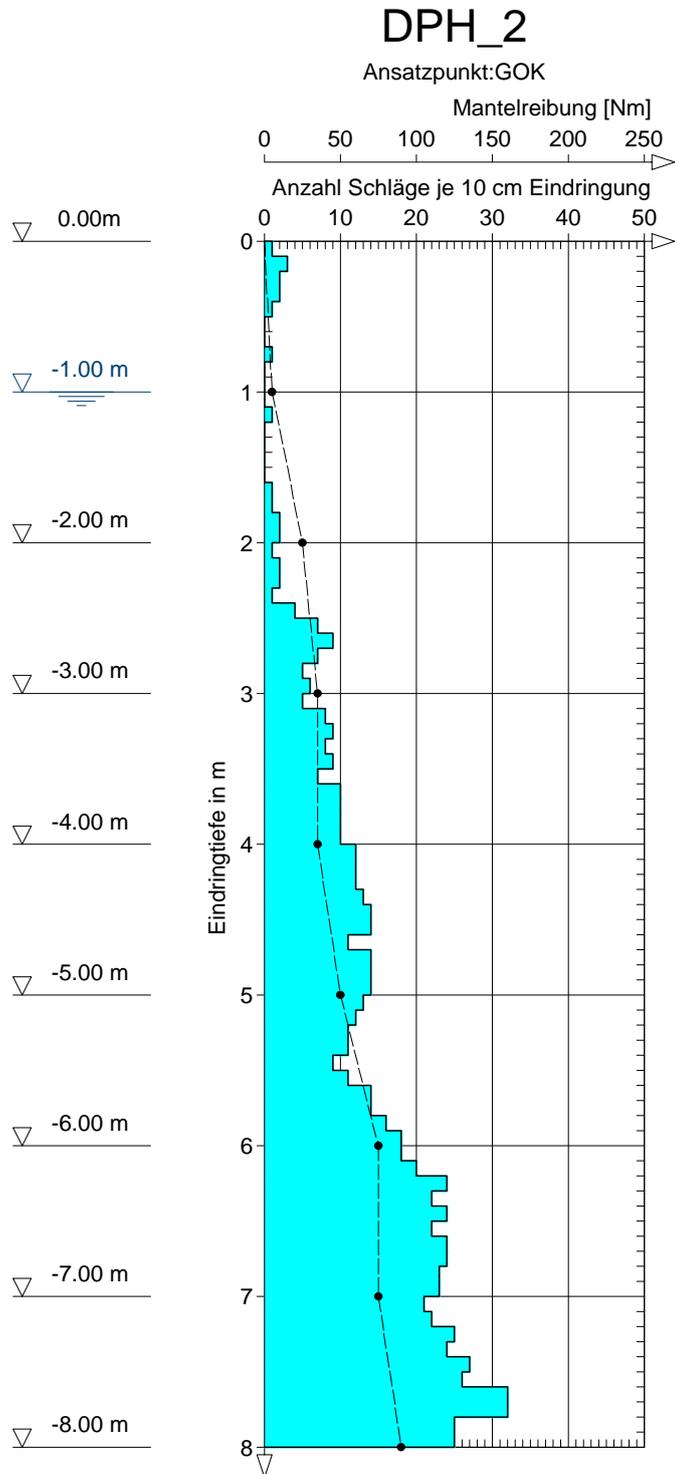


Datum: 13.07.2018

Maßstab Rammdiagramm 1: 50

Rammsondierung  
 DIN EN ISO 22476-2

Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	1	5.10	13
0.20	3	5.20	12
0.30	2	5.30	11
0.40	2	5.40	11
0.50	1	5.50	9
0.60	0	5.60	11
0.70	0	5.70	14
0.80	1	5.80	14
0.90	0	5.90	16
1.00	0	6.00	18
1.10	0	6.10	18
1.20	1	6.20	20
1.30	0	6.30	24
1.40	0	6.40	22
1.50	0	6.50	24
1.60	0	6.60	22
1.70	1	6.70	24
1.80	1	6.80	24
1.90	2	6.90	23
2.00	2	7.00	23
2.10	1	7.10	21
2.20	2	7.20	22
2.30	2	7.30	25
2.40	1	7.40	24
2.50	4	7.50	27
2.60	7	7.60	26
2.70	9	7.70	32
2.80	7	7.80	32
2.90	5	7.90	25
3.00	6	8.00	25
3.10	5		
3.20	8		
3.30	9		
3.40	8		
3.50	9		
3.60	7		
3.70	10		
3.80	10		
3.90	10		
4.00	10		
4.10	12		
4.20	12		
4.30	12		
4.40	13		
4.50	14		
4.60	14		
4.70	11		
4.80	14		
4.90	14		
5.00	14		





Prüfungs-Nr. : 3180616, RKB 1

Anlage : 3

zu :

**Bestimmung der Korngrößenverteilung  
Naß-/Trockensiebung  
nach DIN 18123**

Prüfungs-Nr. : 3180616, RKB 1  
Bauvorhaben : Kläranlage Unterdietfurt

Ausgeführt durch : EP  
am : 08.08.2018

Bemerkung :

Entnahmestelle : RKB 1

Station : m rechts der Achse

Entnahmetiefe : 2,9-3,8 m unter GOK

Bodenart : Kies, stark sandig, schwach schluffig  
[kantig, teils gerundet]

Art der Entnahme : gestört

Entnahme am : 13.07.2018 durch : IB Schröfl

**Siebanalyse :**

Einwaage Siebanalyse me : 618,50 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 93,33  
Anteil < 0,063 mm ma : 44,20 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 6,67  
Gesamtgewicht der Probe mt : 662,70 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	278,80	42,07	57,9
4	8,000	60,80	9,17	48,8
5	4,000	41,30	6,23	42,5
6	2,000	26,50	4,00	38,5
7	1,000	19,90	3,00	35,5
8	0,500	26,80	4,04	31,5
9	0,250	93,30	14,08	17,4
10	0,125	53,40	8,06	9,3
11	0,063	16,40	2,47	6,9
	Schale	0,90	0,14	6,7

Summe aller Siebrückstände : S = 618,10 g Größtkorn [mm] : 30,50

Siebverlust : SV = me - S = 0,40 g

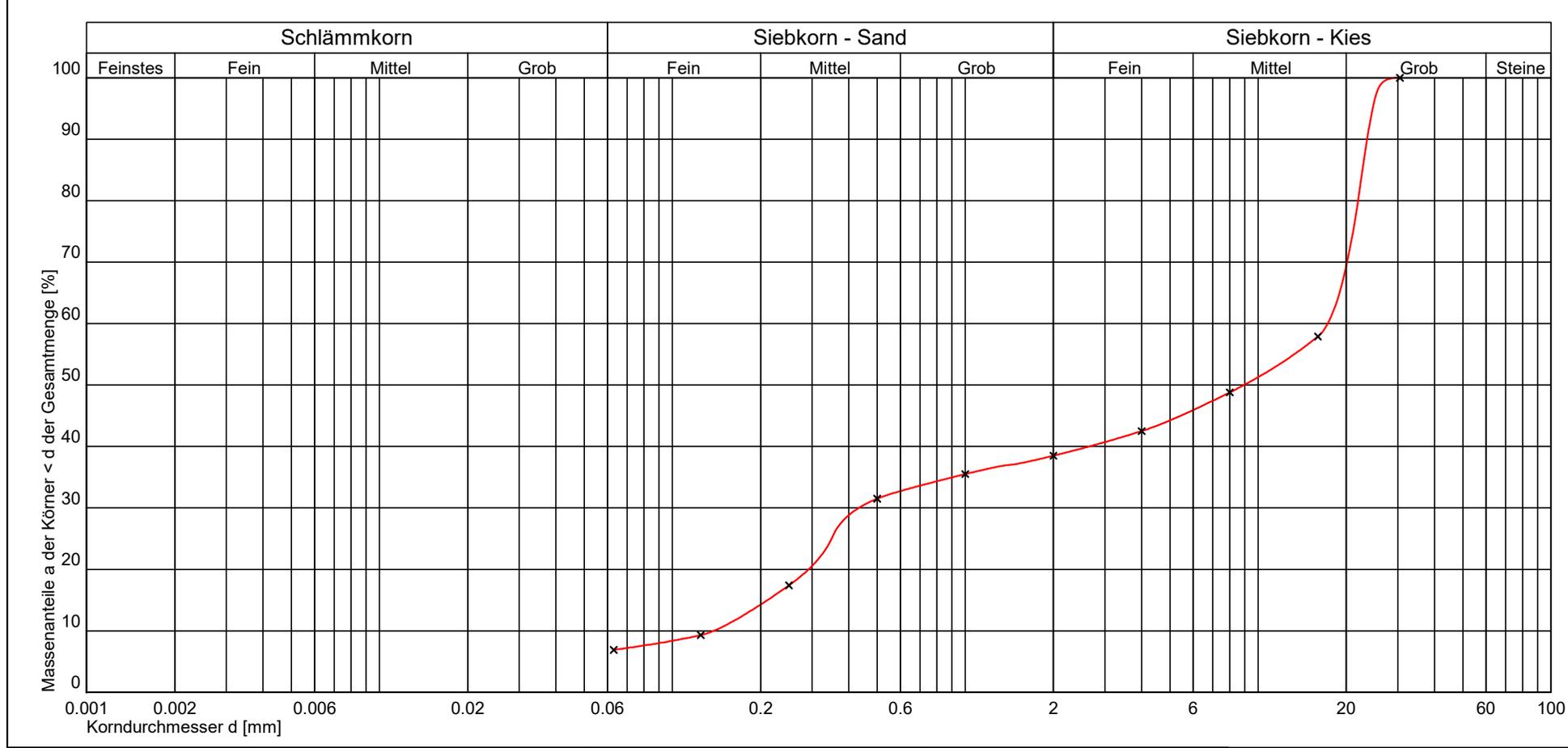
SV' = ( me - S ) / me \* 100 = 0,06 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	6,90
Sandkorn	31,60
Feinsand	
Mittelsand	
Grobsand	
Kieskorn	61,50
Feinkies	
Mittelkies	
Grobkies	
Steine	0,00

Prüfungs-Nr. : 3180616, RKB 1  
 Bauvorhaben : Kläranlage Unterdietfurt  
 Ausgeführt durch : EP  
 am : 08.08.2018  
 Bemerkung :

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
**Naß-/Trockensiebung**  
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKB 1  
 Station : m rechts der Achse  
 Entnahmetiefe : 2,9-3,8 m unter GOK  
 Bodenart : Kies, stark sandig, schwach schluffig  
 [kantig, teils gerundet]  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 13.07.2018 durch : IB Schröfl



Prüfungs-Nr. : 3180616, RKB 1  
 Anlage : 3  
 ZU :

Kurve Nr.:				Bemerkungen
Arbeitsweise	Siebung			
$U = d_{60}/d_{10} / C_U$	124,83	0,08		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU/GT			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	2,118 * 10 <sup>-4</sup> [m/s] nach USBR/Bialas			
Kornkennziffer:	0 1 3 6 0	G,s*,u'		



Prüfungs-Nr. : 3180616, RKB 2

Anlage : 3

zu :

**Bestimmung der Korngrößenverteilung  
Naß-/Trockensiebung  
nach DIN 18123**

Prüfungs-Nr. : 3180616, RKB 2  
Bauvorhaben : Kläranlage Unterdietfurt

Ausgeführt durch : EP  
am : 08.08.2018

Bemerkung :

Entnahmestelle : RKB 2

Station :

m rechts der Achse

Entnahmetiefe : 2,0-3,0

m unter GOK

Bodenart : Sand, schluffig

Art der Entnahme : gestört

Entnahme am : 13.07.2018

durch : IB Schröfl

**Siebanalyse :**

Einwaage Siebanalyse me : 326,50 g      %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma'      me' : 75,23  
Anteil < 0,063 mm ma : 107,50 g      %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me'      ma' : 24,77  
Gesamtgewicht der Probe mt : 434,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	0,00	0,00	100,0
4	8,000	7,20	1,66	98,3
5	4,000	3,00	0,69	97,6
6	2,000	3,00	0,69	97,0
7	1,000	5,10	1,18	95,8
8	0,500	20,30	4,68	91,1
9	0,250	132,90	30,62	60,5
10	0,125	120,30	27,72	32,8
11	0,063	31,20	7,19	25,6
	Schale	2,70	0,62	25,0

Summe aller Siebrückstände : S = 325,70 g      Größtkorn [mm] : 15,70

Siebverlust : SV = me - S = 0,80 g

SV' = ( me - S ) / me \* 100 = 0,18 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	25,60
Sandkorn	71,40
Feinsand	
Mittelsand	
Grobsand	
Kieskorn	3,00
Feinkies	
Mittelkies	
Grobkies	
Steine	0,00

Prüfungs-Nr. : 3180616, RKB 2  
 Bauvorhaben : Kläranlage Unterdietfurt  
 Ausgeführt durch : EP  
 am : 08.08.2018  
 Bemerkung :

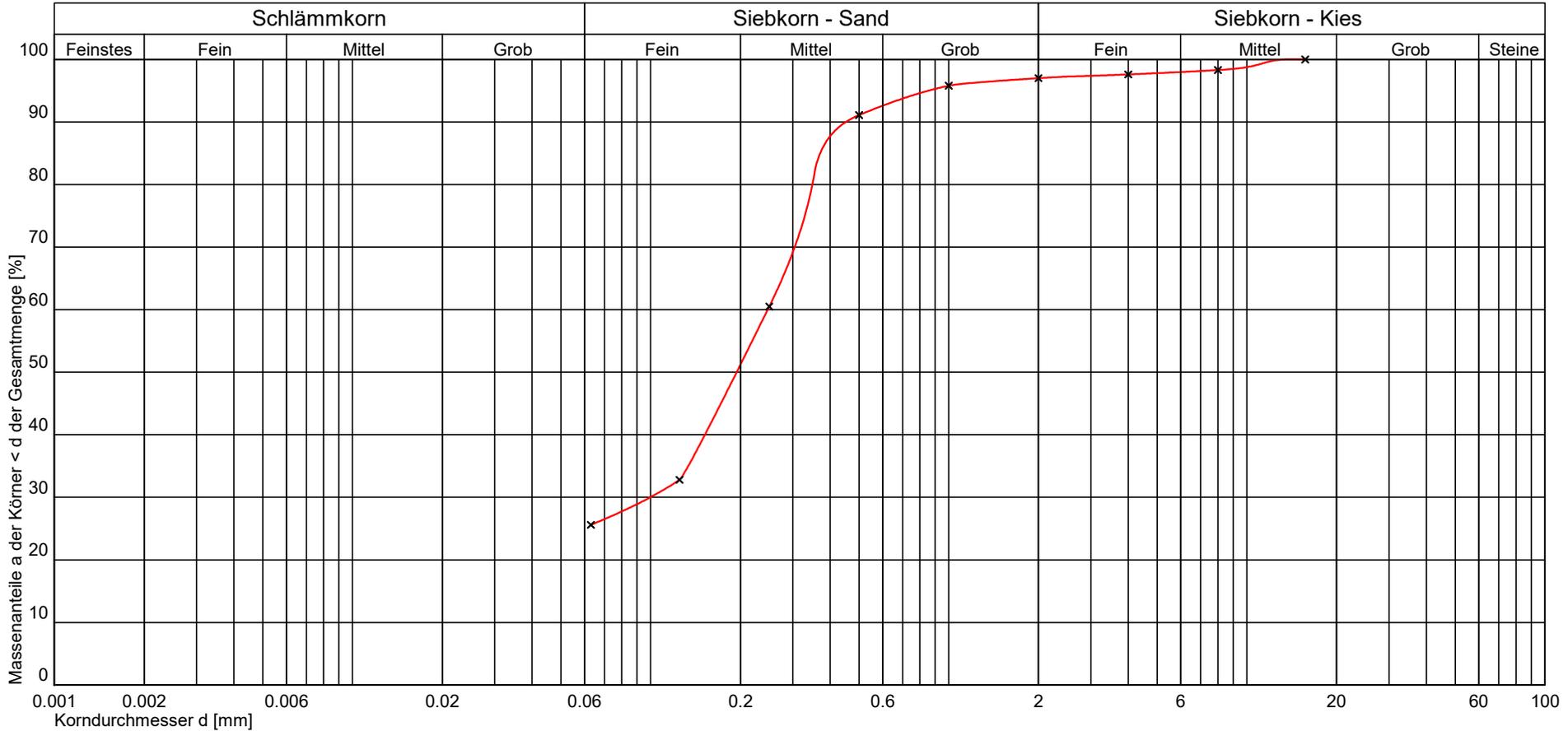
Bestimmung der Korngrößenverteilung  
**Naß-/Trockensiebung**  
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKB 2  
 Station : m rechts der Achse  
 Entnahmetiefe : 2,0-3,0 m unter GOK  
 Bodenart : Sand, schluffig  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 13.07.2018 durch : IB Schröfl



EIGENSCHENK  
 INGENIEURLEISTUNGEN | FORSCHUNG | BERATUNG

Prüfungs-Nr. : 3180616, RKB 2  
 Anlage : 3  
 ZU :



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise	Siebung	
U = d60/d10 / C <sub>u</sub>		
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*/ST*	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert		
Kornkennziffer:	0 3 7 0 0 S,u	



# Projekttagungsbericht

**Auftrag:** 3180616, Kläranlage Unterdietfurth  
**Auftraggeber:** Gemeinde Unterdietfurt, Unterdietfurt

MiH/AK

**Datum:** Mittwoch, 04.07.2018

**Fachgutachter vor Ort:**  
**Michael Hornacsek, M. Sc.**

**09:30 Uhr bis 10:00 Uhr**

**Fachgutachter im Einsatz:**  
**Michael Hornacsek, M. Sc.**

**08:15 Uhr bis 10:15 Uhr**

**Personen vor Ort:**  
**Herr Eger, Firma Eger**  
**Herr Schneider, Gemeinde Unterdietfurt**  
**Herr Hornacsek, IFB Eigenschenk GmbH**  
**Herr Pölzing, IFB Eigenschenk**

**Wetter:**  
**sonnig, ca. 20°C**

## Situation:

In Absprache mit Herrn Eger wurde für Mittwoch den 04.07.2018 um 09:30 Uhr ein Ortstermin zur allgemeinen Absprache und zur Festlegung der Aufschlusspunkte vereinbart.

Die neu geplanten Anlagen schließen nach Angaben von Herrn Eger nördlich an die bestehende Kläranlage an. Die Baugrunduntersuchungen können auf einem Grünstreifen zwischen der Kläranlage und benachbarter Ackerfläche durchgeführt werden. Die Fläche ist frei zugänglich.

Da die genaue Lage der neu zu errichtenden Anlagen inzwischen klar ist, wurde beschlossen, dass zwei Rammkernbohrungen und zwei Rammsondierungen unter den gegebenen Umständen ausreichend sind.

Nach Angaben von Herrn Eger ist wichtig, dass Aussagen zu Grundwasserverhältnissen und Durchlässigkeiten im Hinblick auf die Wasserhaltung gemacht werden. Auf die Durchführung eines Infiltrationsversuches mittels Doppelringinfiltrometer an der Oberfläche wurde verzichtet, da oberflächennah voraussichtlich lehmige Böden anstehend sind. Dies wäre für die Abschätzung von Wasserhaltungsmaßnahmen nicht zielführend.

Eine geplante Gründungstiefe gibt es laut Herrn Eger nicht.

## Anmerkungen:

Vor Ort wurden Fotoaufnahmen erstellt.

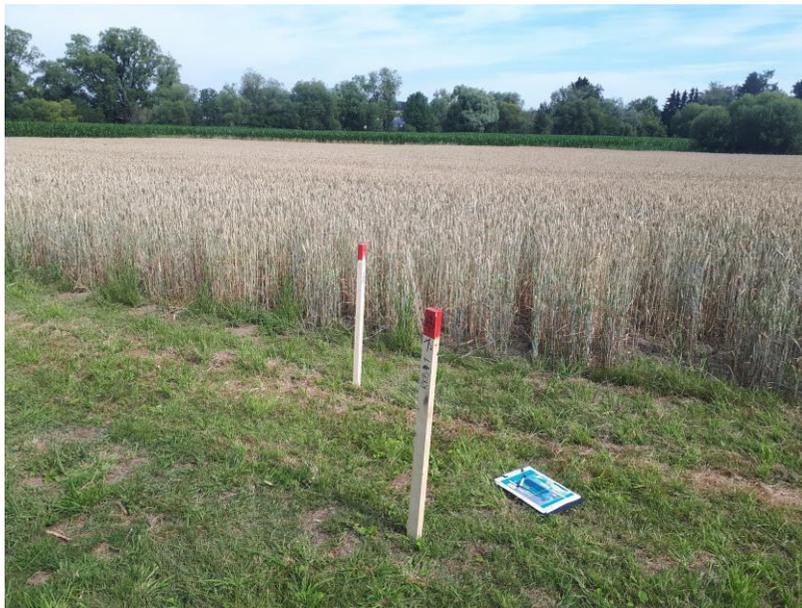
Aufgestellt am: 04.07.2018 Name: Michael Hornacsek, M. Sc.



1  
Übersicht Aufschlussgebiet



2  
Übersicht RKB 1-DPH 1



3  
Übersicht RKB 1-DPH 1



4  
Übersicht RKB 2-DPH 2



5  
Übersicht RKB 2-DPH 2