

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Bernd Laermann
Geschäftsführer: Dipl.-Geol. Thomas Freidhof

- Baugrundgutachten und Gründungsberatung
- Geotechnische Untersuchungen
- Bodenmechanische Prüfungen
- Geohydrologische Berichte
- Umwelttechnologie

IBL geo - consulting GmbH * Niersstraße 26 * 41189 Mönchengladbach

WFL Bauträger und Immobilientreuhand
GmbH
Herrn Friedhelm Welter
Hoferweg 1
52538 Gangelt-Birgden

Mönchengladbach, 05.11.2019
tF/mB

Bauvorhaben: Erschließung eines Wohngebietes
Marienhof – West, 52531 Übach-Palenberg
(Gemarkung: Übach-Palenberg; Flur: 35; Flurstücke: 11/2,104,158)

Hier: Geotechnische Stellungnahme zur Feststellung der
allgemeinen Bebaubarkeit mit Angaben zu den Baugrund-,
Grundwasser- und Gründungsverhältnissen sowie
allgemeine Angaben zum Kanal- und Straßenbau

Auftraggeber: siehe Anschrift

Projektsteuerung: VDH Projektmanagement GmbH
Maastrichter Str. 8. 41812 Erkelenz

Ansprechpartnerin: Herr Ralf Knopik

Projekt – Nr.: 09-015

Bearbeitungsnummer: GC 060/19 - Ergänzung



GC 060/19 - Ergänzung, BH: WFL Bauträger und Immobilienreuehand GmbH, BV: Erschließung eines Wohngebietes, Übach-Palenberg, Marienhof - West

-Seite 2 von 34-

05.11.2019

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Situation	4
2. Bodenverhältnisse	5
2.1 Untersuchungsergebnisse	5
2.2 Hinweise zur Versickerungsfähigkeit	9
2.3 Hinweise zum Altlastenverdacht	11
3. Bodenkennwerte, geotechnische Daten und Homogenbereiche	12
3.1 Bodenkenndaten und geotechnische Daten	12
3.2 Homogenbereiche	14
4. Hydrogeologische Verhältnisse	16
5. Angaben und Hinweise zur allg. Bebaubarkeit	17
5.1 Allgemeine Angaben, Befahrbarkeit,	17
5.2 Gründung nicht unterkellelter Bauwerke	19
5.3 Gründung unterkellelter Bauwerke	21
5.4 Erdbautechnische Hinweise	22
5.5 Leitungslagen	23
5.6 Wasserhaltung	23
5.7 Bauwerksabdichtung	24
6. Hinweise zur Bauausführung des Kanals (offene Bauweise)	25
6.1 Allgemeine Angaben, Erdarbeiten, Verdichtbarkeit	25
6.2 Verbaugeräte	26
6.3 Schachtbauwerksauflager/ Grabensohle	28
6.4 Wasserhaltung	30
6.5 Hinweise zu Beweissicherungsverfahren (offene Bauweise)	30
7. Angaben zu Erstellung von Verkehrsflächen	31
7.1 Allgemeine Angaben	31
7.2 Empfehlungen zum Ausbau, Vorschriften und Richtlinien	32
8. Schlussbemerkungen	33

GC 060/19 - Ergänzung, BH: WFL Bauträger und Immobilienreuehand GmbH, BV: Erschließung eines Wohngebietes, Übach-Palenberg, Marienhof - West

-Seite 3 von 34-

05.11.2019

- Anhang 1 (Lageplanausschnitt ohne Maßstab)
- Anhang 2 (Bohrergebnisse nach DIN EN ISO 22475-1 und
Sondierergebnisse nach DIN 4094 (alt))
- Anhang 3 (Kornverteilung nach DIN 17892-4)

GC 060/19 - Ergänzung, BH: WFL Bauträger und Immobilienreuhand GmbH, BV: Erschließung eines Wohngebietes, Übach-Palenberg, Marienhof - West

-Seite 4 von 34-

05.11.2019

1. Situation

Die WFL Bauträger und Immobilienreuhand GmbH beabsichtigt gem. den Angaben des Projektsteuerers, der VDH Projektmanagement GmbH, die Erschließung eines Wohngebietes auf der o. g. Liegenschaft (Gemarkung: Übach-Palenberg, Flur: 35, Flurstücke: 11/2, 158, 104) zu realisieren.

Zurzeit liegen noch keine konkreten Angaben über die zukünftige Bebauung vor. Aus diesem Grunde ist es nur möglich eine allgemeine Angabe zur Bebaubarkeit für geplante Einfamilienhäuser sowie Doppel- und Reihenhäuser anzugeben. Vor Beginn der Bautätigkeit sind zwingend ergänzende Untersuchungen notwendig. Für die Entwässerung ist ein Versickerungsbecken vorgesehen.

Es liegen derzeit keine gültigen amtlichen Höhen vor. Sobald der amtliche Lageplan und die OKFFB in m NHN vorliegen kann eine Überarbeitung des vorliegenden Berichtes erforderlich werden. Hierzu ist das *ibl* dann kurzfristig hinzuzuziehen.

Zur Überprüfung der Bodenverhältnisse wurden vom *ibl* auf dem Grundstück an vom Projektsteuerer vergebenen Stellen insgesamt **zehn Rammkernbohrungen (RKB 1 bis RKB 10)** nach **DIN EN ISO 22475-1** und **fünf leichte Rammsondierungen (DPL-5/1, DPL-5/3, DPL-5/5, DPL-5/6 u. DPL-5/7)** zur Ermittlung der Konsistenzen/ Lagerungsdichten nach **DIN EN ISO 22476-2** durchgeführt. Die maximal Bohr- und Sondiertiefe von 6,00 m bzw. 10,0 m unter derzeitiger GOK. Zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit wurden die Rammkernbohrungen RKB 7 und RKB 8 herangezogen (Bereich geplanter Versickerungsstandort).

Die Ansatzstellen mussten teilweise aufgrund der zu hohen Lagerungsdichte der anstehenden Sande und Kiese abgebrochen werden (Tiefenlagen s. Anhang 2).

Das Ziel dieser Untersuchungen ist es allgemeine Angaben zur Bebaubarkeit und der Erschließung zu machen.

GC 060/19 - Ergänzung, BH: WFL Bauträger und Immobilienrehand GmbH, BV: Erschließung eines Wohngebietes, Übach-Palenberg, Marienhof - West

-Seite 5 von 34-

05.11.2019

Die Bohransatzstellen wurden vom *ibl* nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezug bzw. Ablesepunkt (AP) diente ein vor dem Baugelände auf dem Straßenzug „Marienstr.“ gelegener Kanaldeckel (KD). Da für diesen bis zur Erstellung des vorliegenden Berichtes keine geodätische Höhe ermittelt werden konnte, wurde die Einmessung auf $\pm 0,00$ m bezogen.

Alle Maß- und Höhenangaben sind vor Baubeginn durch die örtliche Bauleitung aufzumessen bzw. durch einen öffentlich bestellten Vermessungsingenieur aufnehmen und bestätigen zu lassen!

Die Untersuchungsergebnisse sind in dem Anhang 1 (Lageplanausschnitt ohne Maßstab) und 2 (Bohr- und Sondierergebnisse) sowie 3 (Kornverteilung nach DIN 17982-4) dargestellt.

2. Bodenverhältnisse

2.1 Untersuchungsergebnisse

Anhand der durchgeführten Bohrungen und Sondierungen konnte festgestellt werden, dass sich der Untergrund im Bereich des geplanten Erschließungsgebietes wie folgt aufbaut:

a) Mutterboden

In allen Ansatzstellen (RKB 1 bis RKB 10) wurde eine 0,60 bis 0,80 m starke Mutterbodenauflage angetroffen.

Auf Grund der hohen Komprimierbarkeit des Oberbodens sollte die exakte Stärke mittels Baggerschürfungen überprüft werden, um bei der Kalkulation der Erdarbeiten größere Planungssicherheit zu haben.

Nach **DIN 18196** humoser Oberboden.

Nach **DIN 18300** Bodenklasse 1 und je nach Wassergehalt **Bodenklasse 2**.

Beim Oberboden ist keine Angabe für einen Homogenbereich vorgesehen.

b) Schluffe, feinsandig, schwach tonig bis tonig

Das Bodenprofil setzt sich in allen Ansatzstellen (RKB 1 bis RKB 10) mit einem feinsandigen, schwach tonigen bis tonigen Schluffboden fort. Diese waren z. Z. der Feldarbeiten feucht ausgeprägt, von steifer bis halbfester Konsistenz (diese wird vom jeweiligen Sand- und Wassergehalt maßgeblich beeinflusst) und brauner Färbung. Die Schluffe stehen bis in Tiefen von 1,60 m (RKB 5) bis 2,80 m (RKB 2) unter derzeitiger GOK an.

Des Weiteren wurden in den Ansatzstellen RKB 1, RKB 2 und RKB 4 tieferreichende Schluffböden angetroffen, welche in Tiefe von 3,90 – 4,20 (RKB 1), 3,60 – 5,80 m (RKB 2) und von 3,60 - 6,00 m (RKB 4, Endteufe) anstehen.

Nach DIN 18196 können die Schluffe als **feinkörniger Boden, mittelplastischer Schluff/Ton, mit UM/TM**, und in Abhängigkeit von den sandigen Zwischenlagerungen, **Schluff-Sand-Gemisch/ Ton-Sand-Gemisch, mit SU*-GU*/ST*-GT*** bezeichnet werden.

Nach DIN 18300 (alt) können die Schluffe in die **Bodenklassen 3 bis 4** und je nach Wassergehalt Bodenklasse 2 bzw. Humusgehalt Bodenklasse 1 eingeordnet werden.

Angaben zu den Homogenbereichen sind dem Abschnitt 3.2 zu entnehmen.

Die Schluffe sind äußerst stör- und wasserempfindlich, d. h. sie weichen bei Befahren durch Baufahrzeuge und/oder durch Wasserzutritt tiefgründig auf und lassen sich dann nicht mehr bearbeiten. Sie gehören zu den sehr frostempfindlichen Böden, Klasse F 3.

c) Fein- und Mittelsand, schluffig, schwach kiesig

Unterhalb der Schluffe stehen in den Ansatzstellen RKB 3 bis RKB 5 sowie RKB 7 und RKB 8 bis in Tiefen von 1,90 (RKB 5) bis 2,80 m (RKB 8) schluffige, schwach kiesige Fein- und Mittelsanden an. Diese sind feucht ausgeprägt, mitteldicht gelagert und von brauner bis hellbrauner Färbung.

Nach **DIN 18196** sind die angetroffenen schluffigen Fein- und Mittelsande als gemischtkörniger Boden als **SU (je nach Schluffanteil SU*)** und in Abhängigkeit von den nicht bindigen Anteilen als Sand-Gemisch **SI SE** einzustufen. Nach **DIN 18300 (alt)** können die schluffigen Sande in die **Bodenklassen 3 bis 5 (alt)** und je nach Wassergehalt **Bodenklasse 2** eingeordnet werden.

In Abhängigkeit des Schluffanteils (hier: schluffige Sande) können die Sandböden bei hoher Wassersättigung die Eigenschaft von fließenden Bodenarten aufweisen.

Angaben zu den Homogenbereichen sind dem Abschnitt 3.2 zu entnehmen.

d) Fein- und Mittelkies, mittel- bis grobsandig

In allen Ansatzstellen (RKB 1 bis RKB 10) wurde in unterschiedlichen Tiefen mittel- bis grobsandige Fein- und Mittelkiese angetroffen. Diese sind feucht ausgeprägt, von dichter Lagerung und von brauner bis hellbrauner Färbung. Die Kiese reichen bis in Tiefen von 3,50 m (RKB 10) bis 5,50 m (RKB 8) sowie bis zur maximalen Bohrendtiefe von 4,20 m (RKB 7) und 5,10 m (RKB 9) sowie 6,00 m (RKB 3) unter derzeitiger GOK an.

Nach **DIN 18196** sind die Kiese als grobkörnigen Böden, hier eng- bis weitgestufte Kiese, **GI GW GE** und in Abhängigkeit von der sandigen Anteile als **SI SW SE** einzustufen; nach **DIN 18300** ist die nicht bindige Auffüllung in die **Bodenklasse 3 bis 5 einzustufen**.

Bei der Ausschreibung ist die sehr dichte Lagerung zu berücksichtigen.

Angaben zu den Homogenbereichen sind dem Abschnitt 3.2 zu entnehmen.

e) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig

In den Ansatzstellen RKB 1, RKB 2, RKB 5, RKB 6 sowie RKB 8 und RKB 10 wurde unterhalb Kiese fein- bis stark feinsandige, schwach grobsandig, schwach kiesige Mittelsande angetroffen. Diese sind feucht ausgeprägt, von dichter Lagerung und von brauner bis hellbrauner Färbung. Die Mittelsande reichen bis zur maximalen Bohrendtiefe von 4,70 m (RKB 10) und 5,10 m (RKB 6) sowie 6,00 m (RKB 1, RKB 2, RKB 5, RKB 8).

Nach **DIN 18196** ist der angetroffene Mittelsande als grobkörniger Boden, **SI/SW/SE** in Abhängigkeit von den kiesigen Anteilen als **GI/GW/GE** bzw. bindigen Anteilen als Schluff-Sand-Gemisch bzw. gemischtkörnige Böden **SU-GU** einzugruppieren; nach **DIN 18300** ist der Fein- bis Mittelsand in die **Bodenklassen 3 bis 5** einzustufen.

Angaben zu den Homogenbereichen sind dem Abschnitt 3.2 zu entnehmen.

Weitere Hinweise zu den Sanden und Kiesen

Die Sande und Kiese setzen sich überwiegend aus gerundetem Korn zusammen.

Lokal können aus Erfahrungen heraus Kieslagen vorkommen wobei der Kiesanteil mit zunehmender Tiefe im Regelfall zunimmt.

Die Sande und Kiese (s. Bohrprofile Anhang 2) sind während der Bauarbeiten vor Austrocknung zu schützen (s. a. DIN 4124 Baugrubensicherung), da sie sonst aus dem Kornverband heraus rieseln, was dann zu Volumenverlust im Korngerüst und zu Setzungen/Sackungen führt.

GC 060/19 - Ergänzung, BH: WFL Bauträger und Immobilienreuehand GmbH, BV: Erschließung eines Wohngebietes, Übach-Palenberg, Marienhof - West

-Seite 9 von 34-

05.11.2019

Die Eindringwiderstände der oben beschriebenen Bodenschichten, die mit der Durchführung der Rammsondierungen (DPL-5) festgestellt wurden, betragen im Einzelnen:

Sondierergebnisse **DPL-5 (leichte Rammsondierung) nach DIN 4094 (alt)**

- Schluffe:**
- $5 \leq N_{10} \leq 6$ Schläge / 10 cm Eindringung**
In Abhängigkeit vom jeweiligen Sand- und Wassergehalt weiche Konsistenz;
- $6 \leq N_{10} \leq 12$ Schläge / 10 cm Eindringung**
In Abhängigkeit vom jeweiligen Sand- und Wassergehalt steife Konsistenz;
- $N_{10} \geq 12$ Schläge / 10 cm Eindringung**
In Abhängigkeit vom jeweiligen Sand- und Wassergehalt halbfeste Konsistenz;
- Sande/ Kiese**
- $12 \leq N_{10} < 15$ Schläge/ 10 cm Eindringung**
In Abhängigkeit von der Korngröße und zunehmender Tiefe mitteldicht gelagert;
- $15 \leq N_{10} < 25$ Schläge/ 10 cm Eindringung**
In Abhängigkeit von der Korngröße und zunehmender Tiefe dicht gelagert;
- ≥ 25 Schläge/ 10 cm Eindringung**
In Abhängigkeit von der Korngröße und zunehmender Tiefe sehr dicht gelagert.

2.2 Hinweise zur Versickerungsfähigkeit

Zur Feststellung der Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens (hier: Kiese) wurde aus dem Bohrgut der Bohrungen RKB 7 und RKB 8 zwei repräsentative Bodenproben entnommen und anhand einer Mischprobe die Kornverteilung und Wasserdurchlässigkeit im Labor des *ibl* bestimmt.

Durch eine Siebanalyse (Anhang 3) wurde die Kornverteilung des Kiesel im Labor des *ibl* nach DIN 17982-4 bestimmt und anschließend der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert [k_f] nach dem Verfahren von Beyer rechnerisch ermittelt.

Tabelle 1: k_f -Werte aus der Kornverteilungen

Bohrung - Nr.	Entnahme- tiefe in [m]	k_f -Wert nach USB/Baials in [m/s]	Bemessungs – k_f -Wert in [m/s]	Einstufung nach DIN 18130 Teil 1	Anhang
RKB 7 RKB 8	2,50 – 5,20 2,80 – 3,70	$4,351 \cdot 10^{-4}$	$8,702 \cdot 10^{-5}$	durchlässig	3

GC 060/19 - Ergänzung, BH: WFL Bauträger und Immobilienreuhand GmbH, BV: Erschließung eines Wohngebietes, Übach-Palenberg, Marienhof - West

-Seite 10 von 34-

05.11.2019

Die für den Betrieb von Versickerungseinrichtungen gemäß DWA-Richtlinie Arbeitsblatt A 138 geforderte Mindestdurchlässigkeit von $1,00 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ wird im Bereich der Ansatzstellen RKB 7 und RKB 8 überschritten, so dass der Betrieb einer Versickerungseinrichtung (hier: geplantes Versickerungsbecken) im Bereich der Kiese (ab ca. 2,50 m/ 2,90 m u. GOK, inkl. 0,50 m Einbindung unterhalb der Schluffe) durchführbar ist!

Die Aufstandsfläche der geplanten Versickerungsanlage ist durch den Bodengutachter abzunehmen und freizugeben!

Der Mutterboden sowie die Schuffböden sind aus dem Bereich des möglichen Versickerungseinrichtungsstandortes zu entfernen und durch gut durchlässiges Material (Sand-Kies-Gemisch mit $k_f\text{-Wert} \geq 1,0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$, chemisch neutral) zu ersetzen.

Die o. g. Durchlässigkeitsbeiwert kann zur Dimensionierung von Versickerungseinrichtungen verwendet werden!

Der gemäß DWA-Richtlinie Arbeitsblatt A 138 zwischen der Grundwasseroberfläche (beim Höchststand) und der Unterkante von Versickerungseinrichtungen (bei einer Mindesteinbindetiefe von 0,50 m in die versickerungsfähigen Schichten; hier: Sande ab den oben genannten Tiefen) **geforderte Mindestabstand von $a \geq 1,00 \text{ m}$** ist aufgrund der bei den Geländearbeiten angetroffenen Grundwasserflurabstände **im Bereich der Bohrungen erfüllt!**

Bei der Erstellung von Versickerungseinrichtungen sind in jedem Fall folgende Voraussetzungen zu beachten:

Beim Bau sind die technischen Vorschriften, insbesondere die DWA-Richtlinie Arbeitsblatt A 138 (*Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswässern*) einzuhalten.

Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass eine regelmäßige Wartung der Versickerungseinrichtung erforderlich ist, um die Sickerleistung aufrecht zu erhalten.

Sobald die Aufstandsebene der Versickerungsanlage freigelegt ist, ist sie zur Feststellung der ausreichenden Versickerungsfähigkeit durch die verantwortliche Bauleitung abzunehmen und freizugeben. Hierzu und zu weiteren fachtechnischen Beratungen kann das *ibl* nach entsprechender Beauftragung hinzugezogen werden.

Bei der Planung der Standorte für die Versickerungseinrichtungen sind in jedem Fall die geforderten Mindestabstände zwischen vorhandenen Bauwerken und Versickerungseinrichtungen gem. den Vorgaben der DWA-Richtlinie Arbeitsblatt A 138 einzuhalten.

Hinweise zur dezentralen Versickerung

Eine dezentrale Versickerung ist anhand des ermittelten Bodenaufschlusses nur in Teilbereichen (RKB 1, RKB 3, RKB 5 – RKB 10) möglich.

Im Bereich der RKB 2 und RKB 4 (s. Anhang 1 u. 2) ist aufgrund der tiefreichenden schlecht wasserdurchlässigen Schluffböden bis zur Erkundungstiefe von 6,0 m unter GOK keine Versickerung von Oberflächenwasser möglich.

Ob und inwieweit zur Realisierung einer dezentralen Versickerung ergänzenden Untersuchungen in diesem Bereich durchgeführt sollen, ist bauseits durch Fachplaner hinsichtlich Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit zu klären.

2.3 Hinweise zum Altlastenverdacht

Anhand der mittels der durchgeführten Rammkernbohrungen gewonnen Erkenntnisse des Bodenaufschlusses (organoleptisch ohne Auffälligkeiten), kann ausgesagt werden, dass im erkundeten Bereich keine Altlast im Sinne der Bundes-Boden-Schutz-Verordnung vorgefunden wurde.

Zur Einklassifizierung des Einlagerungsinventars der anstehenden, natürlichen Böden für Verwertungs-/ Entsorgungszwecke können chemisch-analytische Untersuchungen erforderlich bzw. von der zuständigen Umweltbehörde gefordert werden. Diese können nach entsprechender Beauftragung seitens des *ibl* anhand von Rückstellproben durchgeführt werden.

3. Bodenkennwerte und geotechnische Daten sowie Homogenbereiche

3.1 Bodenkenndaten und geotechnische Daten

Aufgrund der vor Ort gemachten Feststellungen können dem Boden im Bereich des o. g. Erschließungsgebietes folgende Bodenkennwerte zugeordnet werden:

Tabelle 2: Bodenkenndaten

Parameter		DIM	Schluffe ^{1)/2)}	Fein/ Mittelsand, schluffig ^{1)/2)}	Kies	Mittelsand
Wichte, erdfeucht	cal γ	kN/m ³	18,0	19,0	22,0	21,0
Wichte, wassergesättigt	cal γ_r	kN/m ³	19,0	20,0	24,0	22,0
Wichte, unter Auftrieb	cal γ_r	kN/m ³	9,0	10,0	14,0	12,0
Reibungswinkel	cal ϕ'	°	27,5	32,5	37,5	35,0
Kohäsion	cal c'	kN/m ²	5,0 – 7,0	0,0	0,0	0,0
Konsistenz/ Lagerungsdichte		-	steif - halbfest	mitteldicht	dicht	dicht
Steifemodul	cal E_s	MN/m ²	10,0 – 15,0	40,0	100,0	80,0
Frostempfind- lichkeitsklasse	F	-	3	2 – 3	1 - 2	1 - 2

- 1) Bei Wasserzutritt und/oder unter Wasser gehen die Schluffe und schluffigen Fein-/ Mittelsanden in fließenden (Bodenklasse 2) über. Sie sind daher gemäß VOB, Teil C, vor Durchfeuchtung bzw. Witterungseinflüssen zu schützen.
- 2) Bei den Schluffen und schluffigen Fein-/ Mittelsanden ist die Wiedereinbaufähigkeit im Zuge der Erdarbeiten vor Ort zu prüfen.

Erdbebenzone nach DIN 4149 (sowie DIN EN 1998-1/NA:2011-01)

Zur Bemessung der Tragwerksplanung nach der neuen **DIN 4149: 2005-04**, befindet sich das Baugelände (Gemarkung: Übach-Palenberg) in der **Zone 3 mit Intensitätsintervallen von $7,5 \leq I \leq 8,0$** und einem **Bemessungswert der Bodenbeschleunigung von $\alpha_g = 0,8 \text{ m/s}^2$** .

Es ist in jedem Fall notwendig (in Abstimmung mit einem Statiker) Bodenplatten biegesteif auszubilden bzw. Fundamente mit einer konstruktiven Bewehrung auszustatten.

GC 060/19 - Ergänzung, BH: WFL Bauträger und Immobilienreuehand GmbH, BV: Erschließung eines Wohngebietes, Übach-Palenberg, Marienhof - West

-Seite 13 von 34-

05.11.2019

Des Weiteren befindet sich das Baugelände in der Geologischen **Untergrundklasse T** und der **Baugrundklasse C (Schluffe) / B (Sande/Kiese)**.

Geotechnische Kategorie

Nicht unterkellerte bzw. unterkellerte Bauwerke in ebenem Gelände mit relativ homogenem horizontalen Schichtenaufbau (s. a. Anhang 2) sind nach **DIN 1054: 2010-12** in die **Geotechnische Kategorie GK 1 (nicht unterkellert) bzw. GK 2 (unterkellert)** einzustufen. Dies trifft auch für die im Rahmen der Erschließung in offener Bauweise zu erstellender Kanalbauwerke zu.

Verwerfungszonen

Gemäß Kartenwerk Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100.000 Blatt C 5102 Mönchengladbach (Krefeld, 1990), liegt das Baugelände ca. 1,0 km westlich der Adolf-Störung und somit außerhalb des unmittelbaren Einflussbereiches nachgewiesener tektonischer Verwerfungszonen.

Bergbau

Laut Informationen der Geol. Karte NRW, M 1: 100000, Blatt C 5102 Mönchengladbach (Krefeld 1990), liegt das Baugelände im Bereich des ehemaligen Steinkohlebergwerks (Schächte: „Carolus-Magnus“ und „Carl-Alexander“) und somit in Bergbau (Untertage) beeinflusstem Gebiet. Hier ist bauseits mit dem zuständigen Bergbauamt bzw. Rechtsnachfolger der ehem. Bergbaubetreibenden bezüglich möglicher Auflagen bei der Tragwerksplanung Rücksprache zu halten.

3.2 Homogenbereiche

Der Homogenbereich nach DIN 18300:2016-09 ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist. Die Homogenbereiche werden somit anhand von

GC 060/19 - Ergänzung, BH: WFL Bauträger und Immobilienreuehand GmbH, BV: Erschließung eines Wohngebietes, Übach-Palenberg, Marienhof - West

-Seite 14 von 34-

05.11.2019

Bodenkennwerten (ggf. auch umweltrelevante Merkmale) sowie nach bautechnischem Aufwand festgelegt.

Die nachfolgende Einstufung erfolgte ausschließlich anhand der mittels Kleinrammbohrungen gewonnenen Proben und der durchgeführten Bodenansprache bezogen auf das Lösen und Laden.

Hinweis zur Ermittlung/ Festlegung der Homogenbereiche:

Es wird darauf hingewiesen, dass in der aktuellen Ausgabe der DIN 18300: 2016-09 eine Einteilung von Boden und Fels in Homogenbereiche erfolgt.

Da unter Berücksichtigung der Aufgabenstellung nach den bisher gültigen DIN-Normen Kleinbohrverfahren als ausreichend betrachtet und in diesem Projekt ebenfalls angewendet wurden, ist dem Bodengutachter im Zuge der Erdarbeiten die Gelegenheit zur Überprüfung der Homogenbereiche zu geben.

Sofern dieses nicht sichergestellt werden kann, werden Großbohrungen mit einem Minstdurchmesser von $300 \text{ mm} \leq d \leq 600 \text{ mm}$ erforderlich. Dies dient zum einen um ausreichend Probenmaterial für bodenmechanische Laborversuche zu fördern und die Korngruppen $D \geq 36 \text{ mm}$ zu erfassen.

Hinweis zum Umgang mit dem Oberboden:

Die ATV DIN 18 300 gilt nicht für Oberbodenarbeiten und Rodungsarbeiten sowie den Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen (s. ATV DIN 18 320- Landschaftsbauarbeiten). Die Eigenschaften bzw. die entsprechenden Bodengruppen von Oberboden sind nach DIN 18 915 (Vegetationstechnik im Landschaftsbau- Bodenarbeiten) anzugeben und unterliegen nicht mehr der DIN 18 300:2016-09.

Tabelle 3: Homogenbereiche für Lösen und Einbau

Schichteneinheit		Homogenbereiche	
Baugrundschiht		DIN 18300 - Lösen	DIN 18300 - Einbau
1	Schluffboden	Lösen- A 1	Ein- A
2	Fein-/ Mittelsand, schluffig	Lösen- A 2	Ein- B
3	Kies	Lösen- A 3	Ein- C
4	Mittelsand	Lösen- A 4	Ein- D

GC 060/19 - Ergänzung, BH: WFL Bauträger und Immobilienreuehand GmbH, BV: Erschließung eines Wohngebietes, Übach-Palenberg, Marienhof - West

-Seite 15 von 34-

05.11.2019

Tabelle 4: Kennwerttabelle für DIN 18300 – Erdbau, Lösen und Laden (GK 1/ GK 2)

Homogenbereich		A	B	C	D
Schichteneinheit		1	2	3	4
Ortsübliche Bezeichnung ¹⁾		Schluff	Fein-/ Mittelsand, schluffig	Kies	Mittelsand
Bodengruppe nach DIN 18196		UL-UM SU*/GU*	SU*/GU* SU/GU SI/SE	GI/GE/GW - GU	SI/GI SE/GE SW/GW - S-GU
Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN 17982-4		n.f. ⁴⁾	n.f. ⁴⁾	n.f. ⁴⁾	n.f. ⁴⁾
Massenanteil Steine ³⁾ (63 – 200 mm) nach DIN EN ISO 14688-1	%	n. e. ⁵⁾	< 1 (lokal) ⁵⁾	3 – 5 ⁵⁾	< 1 (lokal) ⁵⁾
Massenanteil Blöcke ³⁾ (200 – 630 mm) nach DIN EN ISO 14688-1	%	n. e. ⁵⁾	n. e. ⁵⁾	< 1 (lokal) ⁵⁾	n. e. ⁵⁾
Massenanteil große Blöcke ³⁾ (> 630 mm) nach DIN EN ISO 14688-1	%	n. e. ⁵⁾	n. e. ⁵⁾	n. e. ⁵⁾	n. e. ⁵⁾
Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	g/ cm ³	1,75 – 1,95 ⁵⁾	1,80 – 2,10 ⁵⁾	2,00-2,15 ⁵⁾	1,90-2,10 ⁵⁾
Kohäsion	kN/m ²	n.f. ⁴⁾	n.f. ⁴⁾	n.f. ⁴⁾	- n.f. ⁴⁾
Undrained Scherfestigkeit		5,0-10,0 ⁵⁾	-	-	-
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1 ⁶⁾	%	13,0 – 18,5 ⁶⁾	n.f. ⁴⁾	n.f. ⁴⁾	n.f. ⁴⁾
Konsistenz	-	steif - halbfest ²⁾	-	-	-
Plastizitätszahl/ Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	-	10,0-15,0/ 0,75-1,0 ⁵⁾	-	-	-
Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2	-	-	mitteldicht ²⁾	dicht	mitteldicht ²⁾
organischer Anteil nach DIN 18128	%	n.f. ⁴⁾	n.f. ⁴⁾	n. e. ⁵⁾	n. e. ⁵⁾
Umweltrelevante Merkmale ⁷⁾	-				

1) Weitere Angaben zu den Bodenbeschreibungen siehe Anhang 2.

2) Die Konsistenz/Lagerungsdichte wurde anhand des Sondierergebnisses (s. Anhang 2) ermittelt.

3) Die Prüfung konnte aufgrund der mittels Kleinbohrverfahren gewonnenen geringen Probenentnahmemenge nicht durchgeführt werden.

4) n. f. = nicht festgestellt

5) n. e. = nicht zu erwarten bzw. aufgrund von Erfahrungswerten festgelegt. Gem. DIN 14688-2 erfordern die Klassifizierungen von sehr grobkörnigen Böden sehr große Probenmengen. Es ist nicht möglich, repräsentative Proben aus den durchgeführten Bohrungen zu gewinnen, um diese Klassifizierung anzuwenden.

6) Im Zuge der Erdarbeiten sind die Wassergehalte zu bestimmen.

7) chemisch-analytische Untersuchungen zur Einstufung der Böden nach LAGA bzw. DepV waren nicht Gegenstand des Auftrages.

GC 060/19 - Ergänzung, BH: WFL Bauträger und Immobilienreuhand GmbH, BV: Erschließung eines Wohngebietes, Übach-Palenberg, Marienhof - West

-Seite 16 von 34-

05.11.2019

4. Hydrogeologische Verhältnisse

Grundwasser

Während der Feldarbeiten am 18.09.2019 wurden in **Ansatzstellen RKS 1 bis RKS 10 zur maximalen Bohrendtiefe von 6,00 m unter der derzeitigen GOK kein Grundwasser erbohrt.**

Unter der Berücksichtigung der jahreszeitlichen und witterungsbedingten Grundwasserspiegelschwankungen decken sich die vor Ort gemachten Feststellungen mit den Literaturangaben.

Nach dem Kartenwerk Grundwassergleichen von Nordrhein-Westfalen (Blatt L 5102 Geilenkirchen; Stand: 1988, vergleichbar sehr hohe Grundwasserstände.) ist im Bereich des Baugeländes das Grundwasser bei etwa + 74,50 m NHN zu erwarten.

Die Liegenschaft befindet sich nördlich einer hydrologisch wirksamen Verwerfung („Palenberger-Sprung“) sowie südlich einer hydrologisch wirksamen Schichtgrenze.

Ausgehend von einer ermittelten mittleren Geländehöhe von etwa + 115,00 m NHN (TIM-online, stark gerundet) besitzt das Grundwasser dann einen Flurabstand von $\text{GWFlurabstand} \leq 40,50\text{m}$.

Bemessungswasserstand

Die Auswertung von Messdaten benachbarter Grundwassermessstellen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) ergab im Bereich des oben genannten Grundstückes einen **höchsten gemessenen Grundwasserstand von ca. + 83,94 m NHN (15.04.1989)**. Demzufolge kann der **Bemessungswasserstand bei + 84,44 m ü. NN (inklusive 0,50 m Sicherheitszuschlag)** angesetzt werden.

Ausgehend von den Grundwasserverhältnissen ist eine Beeinträchtigung der Standsicherheit von unterkellerten Bauwerken durch Grundwasser auszuschließen!

Schicht- und Stauwasser

Während der Erkundungsbohrungen vor Ort konnte **kein Schichtwasser** ermittelt werden! Es ist jedoch mit Stau- und Sickerwasser z. B. infolge von Niederschlägen in den Schluffböden sowie schluffigen Sanden zu rechnen.

Wasserschutzzone

Das Baugelände liegt gemäß Internetrecherche des LANUV **außerhalb von festgesetzten oder geplanten Wasserschutzzonen.**

Aufgrund von Umplanungen und Neuausweisungen von Baugelände kann sich die Wasserschutzzone in Abhängigkeit der beabsichtigten Nutzung ändern! Daher ist unmittelbar vor Baubeginn eine Abstimmung zwischen dem Planer und der Unteren Wasserbehörde der Kreisverwaltung Heinsberg zu empfehlen.

Überschwemmungsgebiet

Gemäß Internetrecherche des LANUV „NRW Umweltdaten vor Ort“ liegt das Baugebiet aktuell außerhalb eines festgesetzten Überschwemmungsgebietes und eines überschwemmungsgefährdeten Gebietes.

5. Angaben und Hinweise zur allgemeinen Bebaubarkeit

5.1 Allgemeine Angaben, Tragfähigkeit der anstehenden Böden, Befahrbarkeit

Zurzeit liegen noch keine detaillierten Angaben über die zukünftige Bebauung (hier: Ein-, Doppel-, Reihenhäuser) vor. Aus diesem Grunde ist es nur möglich eine allgemeine Angabe zur Bebaubarkeit anzugeben. Vor Beginn der Bautätigkeit sind aus gründungstechnischen Zwecken zwingend bauwerksspezifische ergänzende Untersuchungen notwendig.

GC 060/19 - Ergänzung, BH: WFL Bauträger und Immobilienreuhand GmbH, BV: Erschließung eines Wohngebietes, Übach-Palenberg, Marienhof - West

-Seite 18 von 34-

05.11.2019

Das ibl geht davon aus, dass es vorgesehen sowohl nicht unterkellerte als auch unterkellerte Bauwerke errichtet werden.

Die Gründung von **nicht unterkellerten Bauwerken** muss in jedem Fall frostfrei, d. h. $\geq 0,80$ m unter der fertigen Geländeoberkante (GOK) erfolgen, jedoch in den ausreichend tragfähigen Böden (hier: gewachsene Schluffböden von mind. steifer Konsistenz) erfolgen.

Die Gründungsebene **von unterkellerten Gebäuden** ist abhängig von der geplanten Kellergeschosshöhe, welche beim derzeitigen Planungsstand noch nicht vorliegt. Das ibl geht zunächst von einer Kellergeschosshöhe von ca. 3,30 m u. derzeitiger GOK aus.

Hier liegt die Gründungsebene in den Sanden und Kiesen von dichter Lagerung. Diese sind nach einer Nachverdichtung auf 100 % der einfachen Proctordichte zur Beseitigung aushubbedingter Auflockerungen zur Gründung geeignet. Der Verdichtungserfolg ist mittels bodenmechanischer Versuche nachzuweisen.

In Abhängigkeit von den noch festzulegenden fertigen Geländehöhen, kann es möglich sein das umliegende Gelände (entsprechend den Angaben des Außenanlagenplaners) anzuheben bzw. zu modellieren. Hierzu ist ggf. in den nicht gründungsrelevanten Bereichen sowie außerhalb von späteren befestigten Flächen die derzeitige Geländeoberfläche zu säubern bevor lagenweise ($0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$) verdichtungsfähiges Material bis zur Oberkante der planmäßigen Geländeoberkante einzubauen.

In den gründungsrelevanten Bereichen bzw. den befestigten Flächen (z. B. Terrasse, Zufahrtsbereiche, Stellflächen, etc.) ist analog der vorbeschriebenen Weise zu verfahren, jedoch ist ein Verdichtungsgrad von mindestens 100 % der einfachen Proctordichte nachweislich zu erzielen und vom bauleitenden Architekten zu prüfen, an welchen Stellen frostsicheres Material einzusetzen ist.

Hinweis:

Aufgrund der Aufgabenstellung, die allgemeine Bebaubarkeit festzustellen, ist es zu den geplanten Einzelbauwerken zwingend notwendig, ergänzende Baugrunduntersuchungen durchzuführen.

Befahrbarkeit

Für die Befahrung des Baufeldes werden für die Bauzeit Baustraßen erforderlich, die sich z. B. aus einer ca. 0,30 m bis 0,40 m dicken Lage (in Abhängigkeit des zukünftigen Geländenniveaus) aus sich gut verzahnendem Material (hier: Schotter, o. ä.) herstellen lassen. Hierbei sollte es in die Überlegung des Fachplaners mit einbezogen werden, die Baustraßen so anzuordnen, dass diese später als Verkehrsflächen genutzt werden können.

Zur Trennung der unterliegenden bindigen Bereiche vom Baustraßenmaterial (hier: Filterstabilität gegen eine Durchmischung des bindigen Bodens mit dem Baustraßenmaterial) sollte der Einbau eines Geotextils vorgesehen werden.

Herstellung und Rückbau sollte im Eigenverantwortungsbereich der jeweiligen Fachfirma bleiben.

5.2 Gründung nicht unterkellelter Bauwerke

Der Mutterboden sowie Schluffe von ggf. weicher Konsistenz und/ oder mit ggf. darunter befindlichen humosen Resten sind als nicht ausreichend tragfähig einzustufen und bis auf die mind. steifen Schluffe auszuheben.

Im Falle einer Bodenplattengründung ist ein mind. 0,50 m starkes Bodenaustausch-/ Gründungspolsters vorzusehen. In Abhängigkeit des zur Ausführung kommenden Bauwerksnull und der OK tragfähiger Schluffboden ist das Bodenaustauschpolster entsprechend zu verstärken.

Das Material für das Bodenaustauschmaterial (z. B. Sand-Kies-Gemisch bzw. alternativ RC-Baustoffgemisch, güteüberwacht und chem. neutral) lagenweise ($0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$) bis UK Bodenplattenkonstruktion einzubringen sowie auf mindestens 100 % Proctordichte zu verdichten. Es ist darauf zu achten, dass das Gründungspolster, aufgrund des Lastabtragungswinkels von $\alpha < 45^\circ$, mit allseitigen Überständen (in der Stärke des

GC 060/19 - Ergänzung, BH: WFL Bauträger und Immobilienreuehand GmbH, BV: Erschließung eines Wohngebietes, Übach-Palenberg, Marienhof - West

-Seite 20 von 34-

05.11.2019

Bodenaustauschpolsters) erstellt wird. Der Verdichtungserfolg ist mittels bodenmechanischer Versuche nachzuweisen.

Bei einer Gründung über Einzel- bzw. Streifenfundamente sind ggf. der entstandene Höhenunterschied zwischen Oberkante Erdplanum (Schluff, steif) und Unterkante Gründungselemente in Abhängigkeit von der Gründungsart und den Vorgaben des Statikers durch Magerbeton bzw. Sand-Kies-Gemisch auszugleichen.

Bei einer Gründung in den Schluffen (mind. steifer Konsistenz) kann der Baugrund mit einer maximalen, zulässigen Bodenpressung von $p_{sm} \leq 180,0 \text{ kN/m}^2$ bzw. einem **Sohlnormalwiderstand von $\sigma_{r,D} \leq 250 \text{ kN/m}^2$** angesetzt werden.

Bei Ansatz der genannten Bodenpressung werden sich **Setzungen in Abhängigkeit von der Lastaufgabe von $0,5 \leq s \leq 2,0 \text{ cm}$ und Setzungsdifferenzen von 1,5 cm** einstellen.

Die Abtreppung zwischen höhenmäßig versetzt gelegenen Bauteilen sind unter einem Winkel von $\alpha \leq 30^\circ$ bzw. gem. Statik herzustellen.

Weiterhin ist vom Statiker zu prüfen, ob und inwieweit zwischen den einzelnen Baukörpern/Dehnungsfugen erforderlich werden.

Anmerkung zu den Setzungen in Schluffböden:

Der Zeit-Setzungs-Verlauf bindiger Böden (hier: Schluffböden) weist nach verhältnismäßig hohen Anfangssetzungen langsam ausklingende Langzeitsetzungen auf. Erfahrungsgemäß sind die Hauptsetzungen, die am Bauwerk auftreten können, von Rohbauende bis ca. ein halbes Jahr danach abgeschlossen und betragen etwa 70 % der Gesamtsetzungen. Die restlichen 30 % der Setzungen verteilen sich über ca. 5 bis 7 Jahre.

5.3 Gründung unterkellelter Bauwerke

In der Gründungsebene von unterkellerten Gebäude (vorausgesetzt wird eine normale lichte Kellerhöhe von $h = 2,50$ m bzw. Geschosshöhe von ca. $3,30$ m) stehen Sande und Kiese von dichter Lagerung an. Diese sind nach einer Nachverdichtung auf 100 % der einfachen Proctordichte zur Gründung geeignet (nachweislich).

Ggf. entstandene Höhenunterschiede sind durch Magerbeton bzw. mit den Sande und Kiesen aus den übrigen Baugrubenbereichen auszugleichen.

Die zur Kompensation der Höhenunterschiede eingesetzten anstehenden Sande und Kiese sind auf Eignung (durch die örtliche Bauleitung oder den Bodengutachter) zu prüfen bei Verwendbarkeit lagenweise einzubauen sowie auf das o. g. Maß (nachweispflichtig) zu verdichten.

Bei einer Gründung in den nachverdichteten Sanden und Kiesen kann der Baugrund bei einer unterkellerten Bauweise aufgrund von stellenweise unterlagernden Schluffböden (s. a. RKB1, RKB 2, RKB 4) mit einer maximalen, zulässigen Bodenpressung von $p_{sm} \leq 220 \text{ kN/m}^2$ bzw. einem **Sohnormalwiderstand von $\sigma_{r,D} \leq 305 \text{ kN/m}^2$** angesetzt werden.

Bei Ansatz der genannten Bodenpressung werden sich Setzungen in Abhängigkeit von der Lastaufgabe von $0,5 \leq s \leq 1,5$ cm und Setzungsdifferenzen von $1,0$ cm einstellen.

Die Abtreppung zwischen höhenmäßig versetzt gelegenen Bauteilen sind unter einem Winkel von $\alpha \leq 30^\circ$ bzw. gem. Statik herzustellen.

5.4 Allgemeine bautechnische Hinweise

Der Mutterboden ist aus den gründungsrelevanten Bereichen abzuschieben.

Die in nicht unterkellerten Baubereichen anstehenden Schluffe sind äußerst stör- und wasserempfindlich, d. h. sie weichen bei Befahren durch Baufahrzeuge und/oder durch Wasserzutritt tiefgründig auf und lassen sich dann nicht mehr bearbeiten. Sie gehören zu den sehr frostempfindlichen Böden, Klasse F 3.

Das Planum ist unmittelbar nach dem Freilegen gemäß VOB, Teil C, z. B. durch den sofortigen Einbau der Sauberkeitsschicht zu schützen.

Es sind grundsätzlich zahnlose Grabwerkzeuge einzusetzen, um jegliche Störungen des Planums zu vermeiden!

Im anstehenden Boden können die Baugrubenböschungen entsprechend DIN 4124:2012-01 in den gewachsenen Schluffen mit einem Böschungswinkel $\beta \leq 60^\circ$ und in den Sanden und Kiesen mit $\beta \leq 45^\circ$ ausgebildet werden.

Die Baugrubenböschungen sind so anzulegen und zu planen, dass in jedem Falle die UVV-Vorschriften der Tiefbauberufsgenossenschaft eingehalten werden.

Sofern im Baubereich Erdauffüllungen (hier: **im Bereich der Arbeitsräume der unterkellerten Gebäude**) erforderlich werden, sind diese zur Vorwegnahme von Setzungseinflüssen aus der Verfüllung auf die Gebäude zum frühestmöglichen Zeitpunkt bei ausreichender Bauwerkssteifigkeit vorzunehmen.

Hierzu ist ein gut abgestuftes, verdichtbares Material zu verwenden und lagenweise auf mindestens 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten.

In jedem Falle sind die Arbeitsräume mit Sand-Kies-Gemisch entsprechend der ZTV E-StB 17 zu verdichten.

GC 060/19 - Ergänzung, BH: WFL Bauträger und Immobilienreuhand GmbH, BV: Erschließung eines Wohngebietes, Übach-Palenberg, Marienhof - West

-Seite 23 von 34-

05.11.2019

Für die Ausführung der Erdarbeiten ist, neben den im Hochbau üblichen Normen, die Verdingungsordnung für Bauleistungen, **VOB, Teil C, insbesondere die zusätzlichen technischen Vorschriften für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTV E-StB 17**, zu beachten.

Hierin werden die beim Einbau von Materialien und bei deren Verdichtung erforderlichen Verdichtungsleistungen und die notwendigen Überprüfungen seitens des Auftraggebers und des Auftragnehmers genannt.

Die Gründungsebene ist in jedem Fall von der örtlichen Bauleitung abzunehmen und freizugeben. **Hierzu und zu weiteren fachtechnischen Beratungen steht das ibl nach entsprechender Beauftragung jederzeit zur Verfügung.**

5.5 Leitungslagen

Im Bereich des Baufeldes befindliche Versorgungsleitungen sind aus den gründungsrelevanten Bereichen zu entfernen und entsprechend zu verlegen.

5.6 Angaben zur Wasserhaltungsmaßnahmen

Tagwasserhaltung (allgemein zur Trockenhaltung der Baugrube)

In den Schluffböden ist in Abhängigkeit von den jeweiligen Witterungsverhältnissen weiterhin mit dem Auftreten von Schicht- und Stauwasser zu rechnen. Hier sind entsprechende Tagwasserhaltungsmaßnahmen zur Trockenhaltung der Baugrube/ Sicherung des jeweiligen Arbeitsergebnisses vorzuhalten.

Das Planum ist unmittelbar nach dem Aushub vor dem Aufweichen durch Stau-, Schicht- und Oberflächenwasser zu schützen. Ggf. werden ein Geotextil und Filterkiesschüttungen erforderlich. Es ist auf eine permanente und rückstaufreie Entwässerung des Planums zu sorgen. Kellergruben sind vor Tagwasserzutritte zu schützen.

Für Wassermengen, die in das öffentliche Kanalnetz eingeleitet werden müssen, ist i. d. R. eine wasserrechtliche Erlaubnis einzuholen.

5.7 Angaben zur Bauwerksabdichtung

Nicht unterkellerte Bauwerke

Bauteile mit „normaler“ Tiefenlage (frostfrei)

Für die erdberührten, nicht unterkellerten Bauwerksteile (Gründungselemente, Bodenplatte, etc.) ist zum Schutz gegen Bodenfeuchte eine Isolierung gemäß **DIN 18195, Teil 4 (alt) bzw. DIN 18533:2017-07; Teil 1, Wassereinwirkungsklasse: W 1.1-E und im Sockelbereich W4-E** ausreichend.

Empfohlen wird, unter der Bodenplatte aus konstruktiver und bauphysikalischer Sicht kapillarbrechende Maßnahmen (dies ist in der DIN 4095:1990-06 geregelt) vorzusehen!

Tiefer reichende Bauteile

Für tiefer liegenden Bauteile (hier: z.B. Hausanschlüsse, Sinkkästen oder Hebeanlagen, etc.) ist als Bauwerksabdichtung eine Isolierung nach 18195, Teil 6 (alt) bzw. DIN 18533:2017-07; Teil 1, Wassereinwirkungsklasse: W 2.1-E, empfehlenswert!

Unterkellerte Bauwerke

Für unterkellerten Bauwerke sind isoliertechnische Maßnahmen nach **DIN 18195, Teil 4 (alt) bzw. DIN 18533:2017-07 (Teil 1, Wassereinwirkungsklasse: W 1.2-E und im Sockelbereich W4-E)**, nur in Verbindung mit einer **Dränage nach DIN 4095**, ausreichend, welche dann zwingend an eine geeignete Vorflut anzuschließen ist. Es ist eine permanente und rückstaufreie Ableitung des anfallenden Dränagewassers sicherzustellen.

Ist dies nicht möglich oder ist keine geeignete Vorflut vorhanden, muss die Bauwerksabdichtung nach **DIN 18195 Teil 6 (alt) bzw. DIN 18533:2017-07, (Teil 1, Wassereinwirkungsklasse: W 2.1-E)** bzw. alternativ nach **DafStB- Richtlinie (WU-Richtlinie) – „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“** unter Einhaltung der **DIN 1045 bzw. DIN EN 206-1** erfolgen!

Bei der Bauwerksisolierung sind Kellerabgänge und kellerbodengleiche Lichtschächte usw. in die Abdichtung mit einzubeziehen und eine ausreichende und permanente Entwässerung dieser Bauteile ist zwingend notwendig!

6. Hinweise zur Bauausführung der Kanäle

6.1 Allgemeine Angaben, Erdarbeiten, Verdichtbarkeit

Exakte Angaben zu den geplanten Kanaltrassen sowie zu der Tiefenlage der Kanäle liegen dem *ibl* nicht vor. In den folgenden Abschnitten werden allgemeine Angaben zur Kanalherstellung in offener Bauweise gemacht. Sollte eine andere Bauweise geplant sein, ist das *ibl* zur Überarbeitung des Gutachtens rechtzeitig zu informieren.

Für die Ausführung der Erdarbeiten ist neben den üblichen Normen die Verdingungsordnung für Bauleistungen, **VOB, Teil C, insbesondere die zusätzlichen technischen Vorschriften für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTVE-StB 17**, zu beachten.

Hierin werden die beim Einbau von Materialien und bei deren Verdichtung erforderlichen Verdichtungsleistungen und die notwendigen Überprüfungen seitens des Auftraggebers und des Auftragnehmers genannt.

Die Leitungsgrabenverfüllungen (offene Bauweise) sind nach der Verfüllung mittels bodenmechanischer Versuche auf ihre ausreichende Verdichtung hin zu überprüfen.

Beim Einsatz von Verbau-Geräten sind grundsätzlich die technischen Vorschriften der Bauberufsgenossenschaften zu beachten.

Beim Herstellen der Schacht- bzw. Kanalgrabensohlen sind ausschließlich zahnlose Grabwerkzeuge einzusetzen und die freigelegte Sohle unmittelbar nach dem Freischachten zu schützen.

GC 060/19 - Ergänzung, BH: WFL Bauträger und Immobilienreuhand GmbH, BV: Erschließung eines Wohngebietes, Übach-Palenberg, Marienhof - West

-Seite 26 von 34-

05.11.2019

Die Sande und Kiese können bei Bedarf als Füllmaterial innerhalb der Leitungsgräben, bis Oberkante Planum, wiederverwendet werden. Maßgebend für die Bewertung der Wiedereinbaufähigkeit ist die **ZTV E-StB 17**. In dieser zusätzlichen technischen Vorschrift werden die Böden in Verdichtbarkeitsklassen eingestuft.

Hierbei fallen die Sande und Kiese in Abhängigkeit vom Schluffanteil in die **Verdichtbarkeitsklasse V 1 (kiesige Sande bzw. sandige Kiese) bis V 2 (feinsandige und schluffige Sande)** und können bei entsprechender Behandlung (Lagerzeit, Abtrocknungszeit!) wieder verwendet werden.

Die Schluffböden fallen in Abhängigkeit ihrer Zusammensetzung in die Verdichtbarkeitsklasse V 3. Hier ist die Wiederverwendbarkeit mit Bindemittelzusatz (z. B. Mischbinder) vor Ort zu überprüfen.

Für die Schluffböden ist im Zuge der Erdarbeiten bezüglich der Wiederverwendung eine Einzelfallbetrachtung erforderlich, da diese stark unterschiedliche Wassergehalte aufweisen und demzufolge entsprechende plastische Eigenschaften haben.

6.2 Baugrubensicherung/ Verbau-Geräte

Schachtbauwerksgrubenböschungen sind so anzulegen und zu planen, dass in jedem Fall die UVV-Vorschriften der Tiefbauberufsgenossenschaft eingehalten werden.

In den Sanden und Kiesen ist ein Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ und in den Schluffböden ein Böschungswinkel von $\beta \leq 60^\circ$ (bei starker Durchfeuchtung auch flacher) zulässig.

Die vorgenannten Böschungswinkel gelten für den erdfeuchten Zustand des Bodens.

Je nach Witterung können fließende Bodenarten die Abflachung der Böschungswinkel und/oder Böschungssicherungsmaßnahmen (z. B. Filterkiesschüttungen, etc.) zur Folge haben.

GC 060/19 - Ergänzung, BH: WFL Bauträger und Immobilienreuehand GmbH, BV: Erschließung eines Wohngebietes, Übach-Palenberg, Marienhof - West

-Seite 27 von 34-

05.11.2019

Beim Einsatz von Verbau-Geräten sind die technischen Vorschriften der Bauberufsgenossenschaft zu beachten.

Die anstehenden Bodenarten gestatten den Einsatz eines waagerechten oder senkrechten Norm-Verbaus nach **DIN 4124:2012-01** (großflächige Verbau-Platten, Grabenverbaugeräte nach DIN EN 13331-1 geprüfte Elemente). Der hier angesprochene Norm-Verbau kann nur dann eingesetzt werden, wenn geringfügige Bewegungen des Verbaus und damit Bewegungen der Geländeoberfläche erlaubt sind.

Der Verbau nach **DIN 4124:2012-01** ist in Abhängigkeit seiner Ausführung (waagerechter oder senkrechter Verbau) konstruktiv so auszubilden, dass ein Bodenentzug, z. B. infolge von Niederschlägen in die Baugrube vermieden wird, da dieses sonst zu Setzungen des umliegenden Erdreiches führen würde.

Grundsätzlich liegt die Erstellung der Kanalgräben (Verbauart) in der Eigenverantwortung des jeweiligen Fachunternehmens.

Beim Einsatz von Verbau-Geräten sind grundsätzlich die technischen Vorschriften der Bauberufsgenossenschaften zu beachten.

Die Bemessung der Baugrubenwand muss nach DIN 1054:2012-12 erfolgen. Die verbaustatischen Nachweise/ Rechenverfahren sind in Anlehnung an die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB) und die Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“ Häfen und Wasserstraßen (EAU, 2012) der Deutsche Gesellschaft für Erd- und Grundbau zu führen.

Anmerkungen:

Für die in der Nähe des neu zu verlegenden Kanals liegenden Bestandsleitungen sind dem Ausführenden die notwendigen Informationen in der Ausschreibung zu geben.

Waagerechter- oder/aber auch der senkrechter Normverbau nach DIN 4124 muss konstruktiv so ausgebildet sein, dass kein Bodenentzug durch Einspülen infolge

versickernder Niederschläge in den Baugrubenbereich möglich ist oder ein Herausrieseln von Mittelsandanteilen infolge von Austrocknung vermieden wird!

Bei den abgeteufte Bohrungen (RKB 1 bis RKB 10) wurden keine Fehlstellen ermittelt.

Vor Ausführung von Erd- bzw. Spezialtiefbaumaßnahmen ist beim Kampfmittelbeseitigungsdienst NRW über das Ordnungsamt der Kreisverwaltung Heinsberg eine Anfrage auf Kampfmittelfreiheit zustellen.

6.3 Schachtbauwerke/ Grabensohle

Beim derzeitigen Planungsstand liegen noch keine Angaben über die Kanalsohlen- bzw. Schachtbauwerksteife vor.

Sobald die Lage der Kanalsohlen bzw. Schachtbauwerkstiefen in m NHN vorliegen, kann eine Überarbeitung des vorliegenden Berichtes erforderlich werden. Hierzu ist das *ibl* dann kurzfristig hinzuzuziehen.

Schachtbauwerke:

Bei der Erstellung der Baugruben sind, wie bereits unter Abschnitt 6.2 erwähnt, entsprechende Verbauarbeiten zur Sicherung der Baugrube erforderlich. Diese sind gem. **DIN 4124:2012-01** durchzuführen.

Die Gruben der Schachtbauwerke sind so zu planen und anzulegen, dass in jedem Fall die UVV-Vorschriften der Tiefbauberufsgenossenschaft eingehalten werden. **Die Arbeitsräume sind nach Erstellung des Schachtbauwerkes mit geeignetem Boden entsprechend den Vorgaben der ZTV E-StB 09, zu verfüllen und zu verdichten.**

Aufgrund der vor Ort gemachten Feststellungen kann ausgesagt werden, dass die Schachtsohlen in den Schluffen sowie Sanden und Kiesen liegen!

Die Sande u. Kiese sind wie bereits vorab erwähnt, zur Aufnahme der aus den Schachtbauwerken zu erwartenden Lasten als tragfähig einzustufen und demzufolge als Aufstandsebene geeignet!

Das Rohplanum in den Sanden und Kiesen ist auf mindestens 100 % der einfachen Proctordichte nachzuverdichten, anschließend ist ein Magerbetonaufleger zu erstellen.

Die Schluffböden von mind. steifer Konsistenz sind zur Gründung der Schachtbauwerke geeignet. Aufgeweichte und/oder zu tief ausgehobene Bereiche in Abstimmung mit dem Bodengutachter durch Sand-Kies-Gemische zu ersetzen.

Anschließend können die Schachtbauwerke entsprechend den statischen Berechnungen bzw. gemäß den Vorgaben des zuständigen konstruktiven Bearbeiters bzw. Fachplaners hergestellt werden (z. B. Magerbetonschicht $d \geq 10$ cm zur Verstärkung der Schachtbauwerkssohle).

Bei einer Gründung der Schachtbauwerke über eine Magerbetonschicht kann der Baugrund mit einer maximalen, zulässigen charakteristischen **Bodenpressung in den Schluffen (mind. steifer Konsistenz) von $p_{sm} \leq 150,0 \text{ kN/m}^2$** bzw. in den **nachverdichteten Sanden und Kiesen von $p_{sm} \leq 200,0 \text{ kN/m}^2$** belastet werden.

Bei Ansatz der genannten Bodenpressung werden sich Setzungen von $0,5 \leq s \leq 2,0$ cm und Setzungsdifferenzen von $\Delta_s \leq 1,5$ cm einstellen.

Grabensohle:

Bezüglich der Ausbildung der Rohraufleger gilt die **DIN EN 1610** sowie die Vorschriften der Rohrhersteller.

Die Arbeitsräume sind nach Verlegung des Kanals mit geeignetem Boden entsprechend den Vorgaben der ZTV E-StB 17 zu verdichten.

Die Schluffe mit mind. steifer Konsistenz sowie die Sande und Kiese von dichter Lagerung sind als Rohraufleger unterhalb der Rohrbettung geeignet, unter der Berücksichtigung der DIN EN 1610 sowie den Vorschriften der Rohrhersteller.

Zu der Belastung der Rohre ist noch zu sagen, dass in der Rohrstatik die Grabenbedingungen nur angesetzt werden, wenn bei der Verdichtung des Verfüllmaterials eine satte Verbindung mit dem gewachsenen Boden in der Grabenwand erzielt wird; ansonsten gelten die Damm-Bedingungen.

Der geforderte Verdichtungsgrad ist in sämtlichen Fällen mittels bodenmechanischer Versuche nachzuweisen. Hierzu steht das *ibl* nach entsprechender Beauftragung auch kurzfristig zur Verfügung.

6.4 Wasserhaltung

Es sind offenen Wasserhaltungsmaßnahmen (hier: Tagwasserhaltung) vorzuhalten, um die Kanalgräben bzw. die Schachtbauwerksohlen während aller Bauzustände vor Tag-, Schichten- und/oder Stauwasser zu schützen.

Eventuell anfallende Sickerwasser können durch eine mitgeführte, offene Wasserhaltung mit Drainagepumpensümpfen erfasst und abgeleitet werden.

Für Wassermengen, die in das öffentliche Kanalnetz eingeleitet werden müssen, ist i. d. R. eine wasserrechtliche Erlaubnis bei der zuständigen Unteren Wasserbehörde einzuholen. Weitere flankierende Maßnahmen sind vom Unternehmen eigenverantwortlich durchzuführen.

6.5 Hinweise zu Beweissicherungsverfahren (offene Bauweise)

Aufgrund der Nähe baulicher Anlagen und der Bestandsbebauung (im Einfahrtsbereich zum Baugebiet) zum neu zu verlegenden Kanals bzw. den Baugruben der Schachtbauwerke, ist es vom Bauherrn zu entscheiden, ob vor Beginn der Bauarbeiten, an den vorhandenen Bauwerken Beweissicherungen durchzuführen.

Eventuell absichernde Maßnahmen sind vom Unternehmer eigenverantwortlich durchzuführen.

7. Angaben zur Erstellung der Zufahrt/ PKW-Stellfläche

7.1 Allgemeine Angaben

Aufgrund der vor Ort gemachten Feststellungen kann ausgesagt werden, dass die an der Planumsoberfläche anstehenden Schluffe und in Abhängigkeit von der Festlegung OK Oberflächenbefestigung den qualitativen Eigenschaften eines Erdplanums im Sinne der u. a. Vorschrift beim derzeitigen Konsistenzzustand (mind. steif) der Schluffe erfüllt.

In Abhängigkeit von jahreszeitlichen und witterungsbedingten durch wechselnde Wassergehalte hervorgerufene Konsistenzänderungen können bodenverbessernde Maßnahmen erforderlich werden. Hierzu empfiehlt das ibl vor Beginn der Straßen- und Kanalbauarbeiten bauseitig ggf. unter Hinzuziehung des Bodengutachters, die Qualität der Schluffböden im Niveau des Erdplanums zu überprüfen, um rechtzeitig ggf. erforderliche Bodenverbesserungsmaßnahmen durchführen zu können.

Die Aufbauten der Verkehrsflächen sind nach sind den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012, (RStO 12) auszuführen.

Grundsätzlich ist die Tragfähigkeit im Rahmen der Qualitätsüberwachung nach ZTV E-StB 17 im ausreichenden Umfang nachzuweisen. Bereiche in denen die geforderte Tragfähigkeit im Planum (**Schluff, E_{v2} -Wert $\geq 45 \text{ MN/m}^2$**) nicht erreicht wird, sind durch **einen Bodenaustausch (verstärkte Frostschutzschicht)** zu verbessern. Als Bodenaustauschmaterial ist eine gut abgestufte und verdichtungsfähige **Gesteinskörnung** zu verwenden. Hierzu ist ggf. mit dem *ibl* Rücksprache zu halten.

Erschließungsstraße

Für die Verkehrsfläche mit Pkw-Verkehr und geringem Schwerlastverkehrsanteil (Müllfahrzeuge) kann gem. der RStO 12 eine Belastungsklasse Bk1,0 angesetzt werden. Die tatsächliche Belastungsklasse der Verkehrsfläche ist von dem zuständigen Fachplaner zu bemessen und bei der Planung zu berücksichtigen.

GC 060/19 - Ergänzung, BH: WFL Bauträger und Immobilienreuhand GmbH, BV: Erschließung eines Wohngebietes, Übach-Palenberg, Marienhof - West

-Seite 32 von 34-

05.11.2019

Unter Berücksichtigung der zuvor genannten Belastungsklasse und der anstehenden frostempfindlichen Böden (Schluffe = Frostempfindlichkeitsklasse 3) ist somit ein mindestens 60 cm starker frostsicherer Oberbau erforderlich.

7.2 Empfehlung zum Ausbau, Vorschriften und Richtlinien

Erschließungsstraße/ Zufahrt

Aufgrund der teilweisen Mitbenutzung der Flächen durch Schwerverkehr (Müllfahrzeuge/ Zulieferer) empfiehlt es sich einen Aufbau gem. der Belastungsklasse Bk1,0 zu wählen.

Gemäß RStO 12, Tafel 1, Zeile 3, wird folgender frostsicherer Aufbau (ohne ggf. erforderliche Bodenaustauschmaßnahmen) empfohlen. Weiterhin werden die notwendigen Einbaustärken für den Asphaltoberbau und die ungebundenen Tragschichten angegeben:

4 cm Asphaltdeckschicht (nach TL Asphalt-StB 07)

10 cm Asphalttragschicht (nach TL Asphalt-StB 07)

15 cm Schottertragschicht (nach TL SoB 04/07)

31 cm Frostschutzschicht (nach TL SoB 04/07)*

60 cm frostsicherer Gesamtaufbau

Verkehrsflächen für Pkw (Stellplätze)

Für die Parkplätze (Belastungsklasse Bk0,3) wird folgender frostsicherer Aufbau gem. RStO 12 empfohlen (Tafel 3, Zeile 1):

8 cm Betonverbundsteinpflaster

4 cm Pflasterbettung

15 cm Schottertragschicht (nach TL SoB 04/07)

23 cm Frostschutzschicht (nach TL SoB 04/07)

50 cm frostsicherer Gesamtaufbau

Hinweis:

Der Einbau von RC-Baustoffen ist Abhängig von der wasserrechtlichen Erlaubnis der zuständigen Unteren Wasserbehörde!

GC 060/19 - Ergänzung, BH: WFL Bauträger und Immobilienreuhand GmbH, BV: Erschließung eines Wohngebietes, Übach-Palenberg, Marienhof - West

-Seite 33 von 34-

05.11.2019

Bei den zuvor genannten Aufbauten handelt es sich lediglich um Empfehlungen. Die verbindliche Festlegung muss durch den Fachplaner erfolgen.

Für die Planung des Erd- und Straßenbaus sowie für die Durchführung der erforderlichen Güteüberwachung wird auf die heute gültigen und maßgebenden Vorschriften und Richtlinien verwiesen:

- TL BuB E-StB 09
Technische Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus
- ZTV E-StB 09
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
- RStO 12
Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues vorn Verkehrsflächen
- TL SoB-StB 04/07
Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
- ZTV SoB-StB 04/07
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
- TL Asphalt-StB 07
Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen
- ZTV Asphalt-StB 07
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen

8. Schlussbemerkungen

In der vorliegenden Stellungnahme wurden die Baugrunduntersuchungsergebnisse beschrieben und Folgerungen für die geplante Kanal- und Straßenbaumaßnahme sowie für die Errichtung von Wohnhäusern (allg. Bebaubarkeit) gezogen.

Die Beschreibung der Boden- und Grundwasserverhältnisse beruht auf punktuellen Aufschlüssen. Abweichungen von den hier beschriebenen Verhältnissen sind daher in den nicht untersuchten Abschnitten möglich.

GC 060/19 - Ergänzung, BH: WFL Bauträger und Immobilienreuhand GmbH, BV: Erschließung eines Wohngebietes, Übach-Palenberg, Marienhof - West

-Seite 34 von 34-

05.11.2019

Die Kanalgrubensohlen, Schachtbauwerksauflager sowie die Erdplani im Bereich der Verkehrsflächen und die Gründungssohlen der Bauwerke sind zur Feststellung der ausreichenden Tragfähigkeit durch die örtliche Bauleitung, ggf. unter Hinzuziehung eines Bodengutachters, abzunehmen und freizugeben.

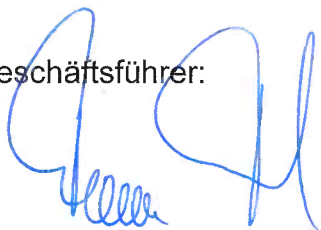
Des Weiteren wird empfohlen, die ausreichende Verdichtungsleistung der eingebrachten Füllstoffe und der ungebundenen Tragschichten im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung durch bodenmechanische Versuche gemäß den technischen Vorschriften nachzuweisen.

Die Gründungssohlen sind zur Feststellung der ausreichenden Tragfähigkeit durch die örtliche Bauleitung ggf. unter Hinzuziehung eines Bodengutachters abzunehmen und freizugeben. Hierzu und zu weiteren fachtechnischen Beratungen steht das *ibl* nach entsprechender Beauftragung gerne zur Verfügung.

Der Unterzeichner weist daraufhin, dass der Beauftragte für Geotechnik fortlaufend über Ergänzungen oder Änderungen der Entwurfsbearbeitung zu informieren ist, um die geotechnische Beratung gegeben falls überarbeiten oder anpassen zu können. Hierzu ist das *ibl* entsprechend zu beauftragen.

Weitere Angaben zu konstruktiven Maßnahmen bezüglich der Bauwerksgründung wurden dem *ibl* nicht in Auftrag gegeben.

Geschäftsführer:



Thomas Freidhof, Dipl.-Geol.



Sachbearbeiter:



Martin Block, Dipl.-Geol.

Verteiler: gem. Deckblatt, per e-Mail/ 2-fach per Post

● = Bohra

● = Bohra

Nivellement:

AP-KD ± 0,00 m

RKB 1 + 0,03 m

RKB 3 + 0,18 m

RKB 5 + 0,01 m

RKB 7 + 1,00 m

RKB 9 + 0,53 m

DPL-5 / 1 + 0,03 m

DPL-5 / 5 + 0,01 m

DPL-5 / 7 + 1,00 m

RKB 2 + 0,28 m

RKB 4 - 0,17 m

RKB 6 + 0,53 m

RKB 8 + 0,70 m

RKB 10 - 0,02 m

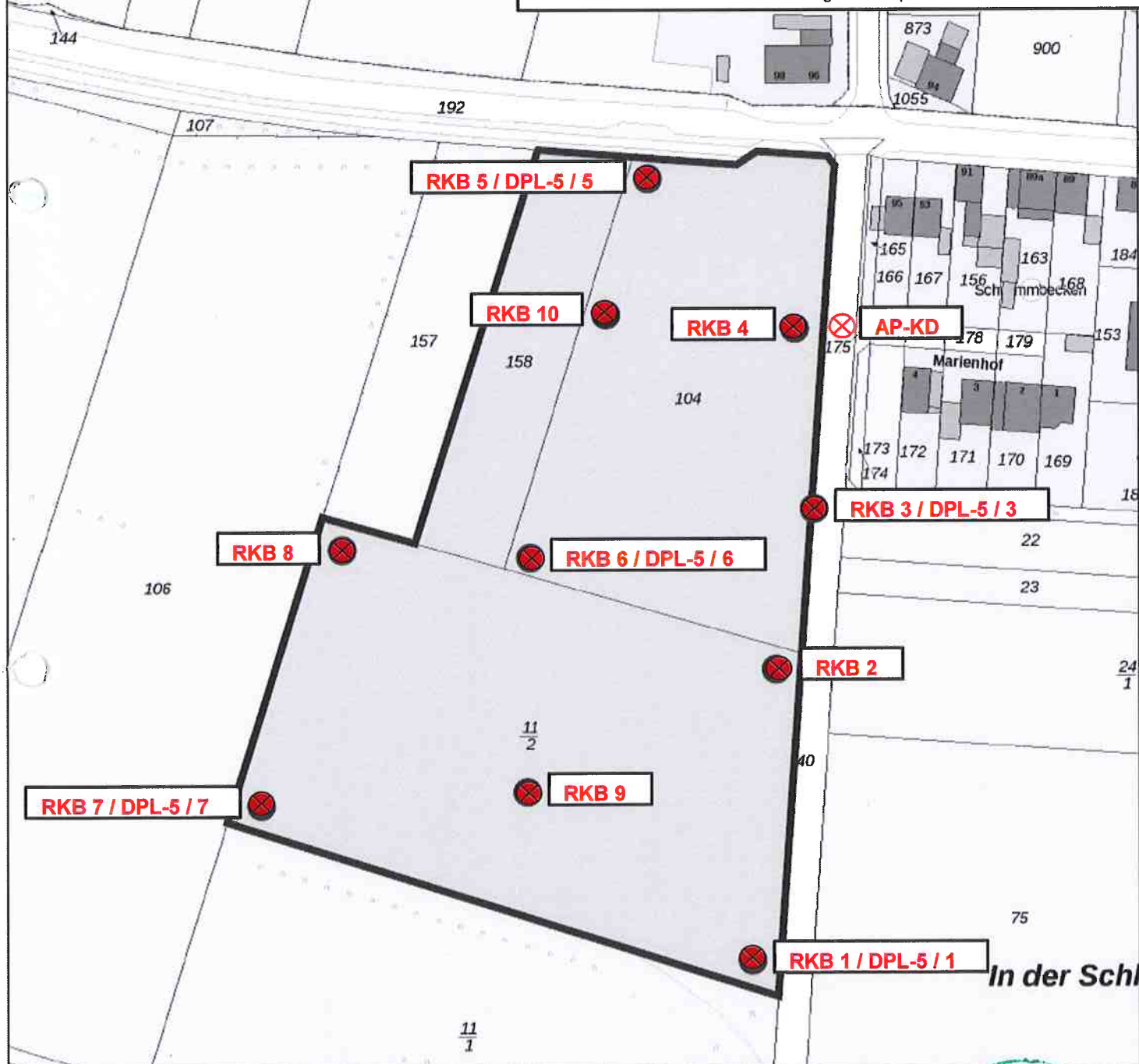
DPL-5 / 3 + 0,18 m

DPL-5 / 6 + 0,53 m

RKB = Rammkernbohrung nach DIN EN ISO 22475-1

DPL-5 = Rammsondierung nach DIN 4094 (alt)

Alle Maße- und Höhenangaben sind vor Beginn der Baumaßnahme durch die verantwortliche Bauleitung zu überprüfen!

**IBL geo - consulting**

IBL geo – consulting GmbH

NIERSSTRASSE 26

41189 MÖNCHENGLADBACH

BVH:

AG:

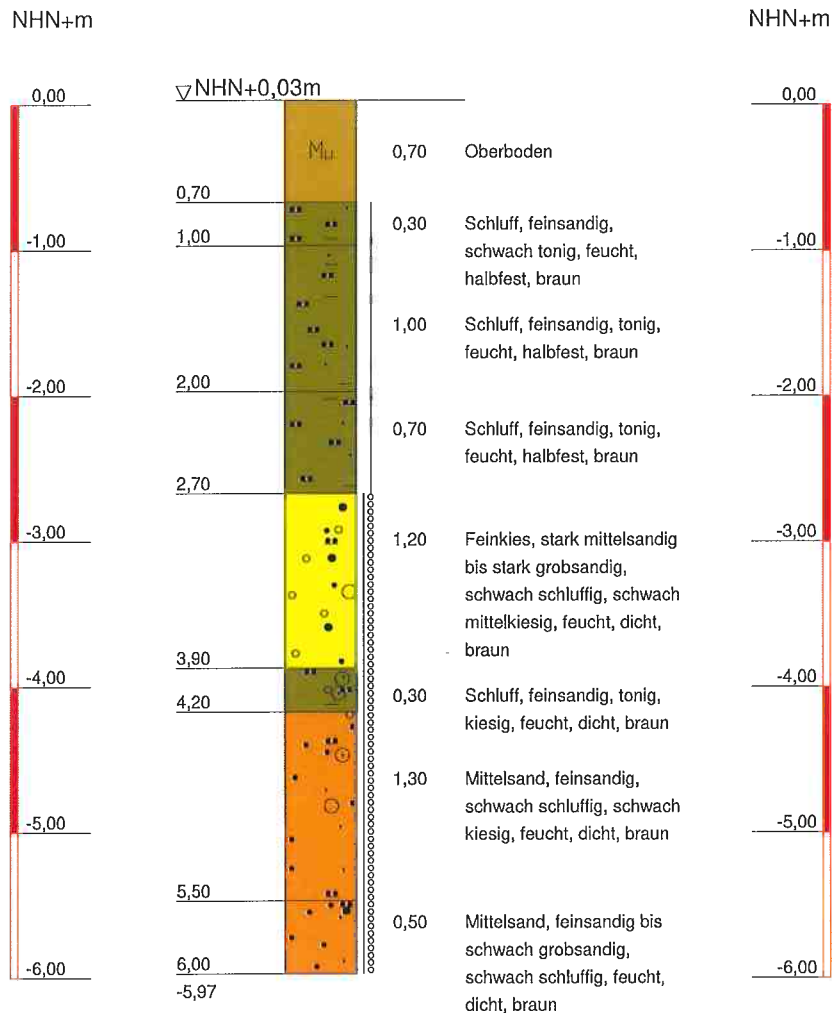
PRF.-NR:

GC 060/19Lageplan mit Prüfansatzstellen
(ohne Maßstab)**Übach-Palenberg, Marienhof - West****Hans Welter Bau GmbH**

Anhang

1

RKB 1
nach DIN EN ISO 22475/1
02.09.2019



ibl geo-consulting gmbh

Tel.: 02166 5005

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach

Bauvorhaben:
Übach-Palenberg, Marienhof - West

Auftraggeber:
Hans Welter Bau GmbH

Anhang

Projekt-Nr: GC 060/19

Datum: 18.09.2019

Maßstab: 1:50

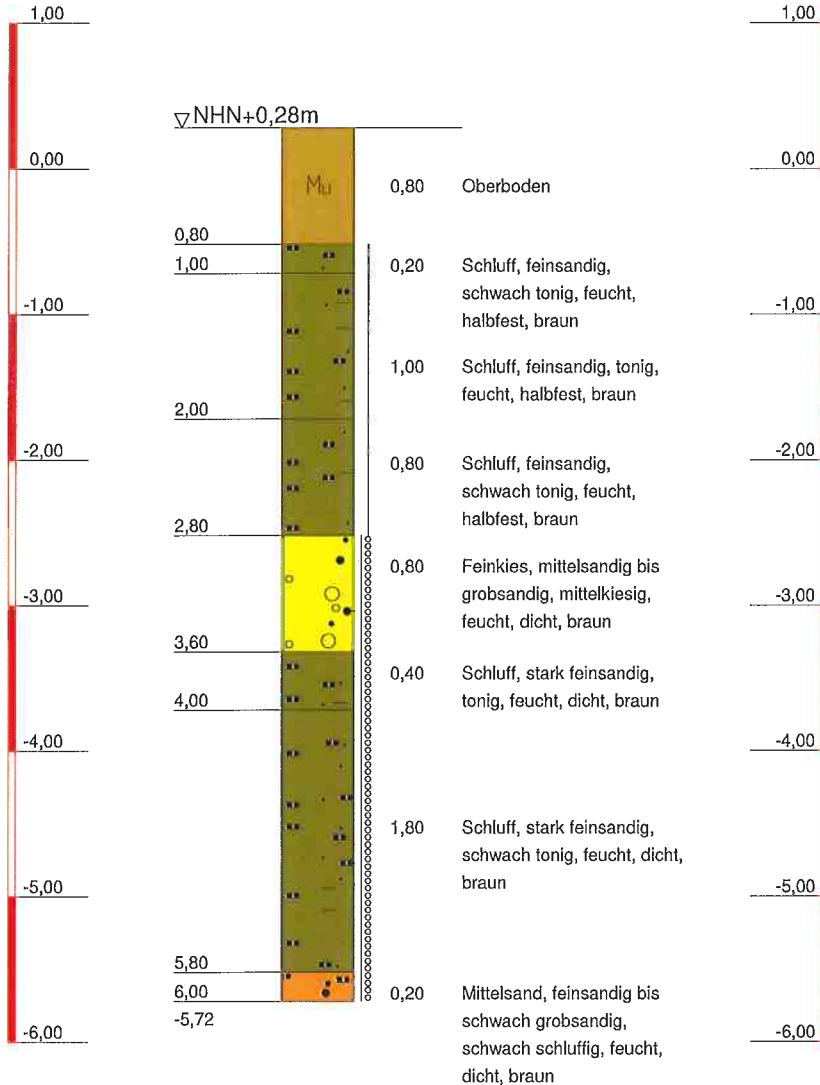
Bearbeiter: FG/GTS/Na

RKB 2

nach DIN EN ISO 22475/1
02.09.2019

NHN+m

NHN+m



ibl geo-consulting gmbh

Tel.: 02166 5005

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach

Bauvorhaben:

Übach-Palenberg, Marienhof - West

Auftraggeber:

Hans Welter Bau GmbH

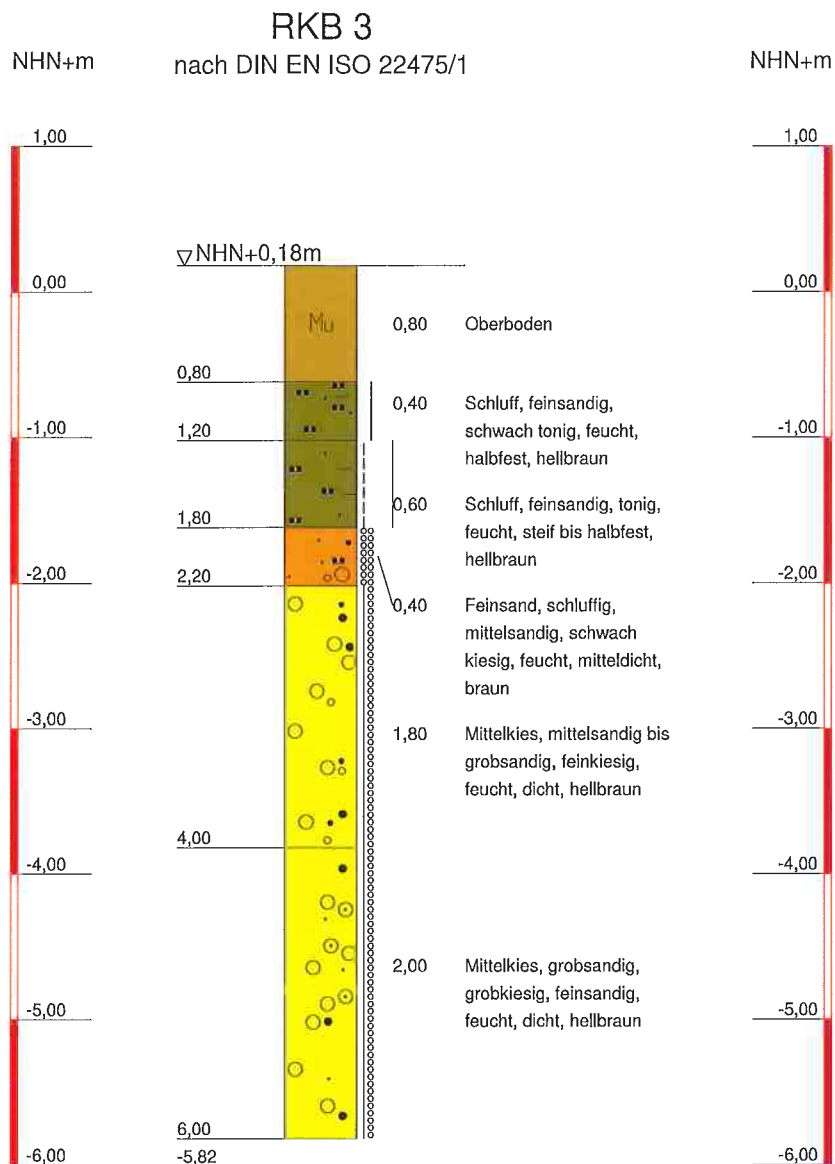
Anhang

Projekt-Nr: GC 060/19

Datum: 18.09.2019

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: FG/GTS/Na



ibl geo-consulting gmbh

Tel.: 02166 5005

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach

Bauvorhaben:
Übach-Palenberg, Marienhof - West

Auftraggeber:
Hans Welter Bau GmbH

Anhang

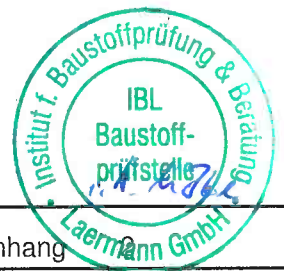
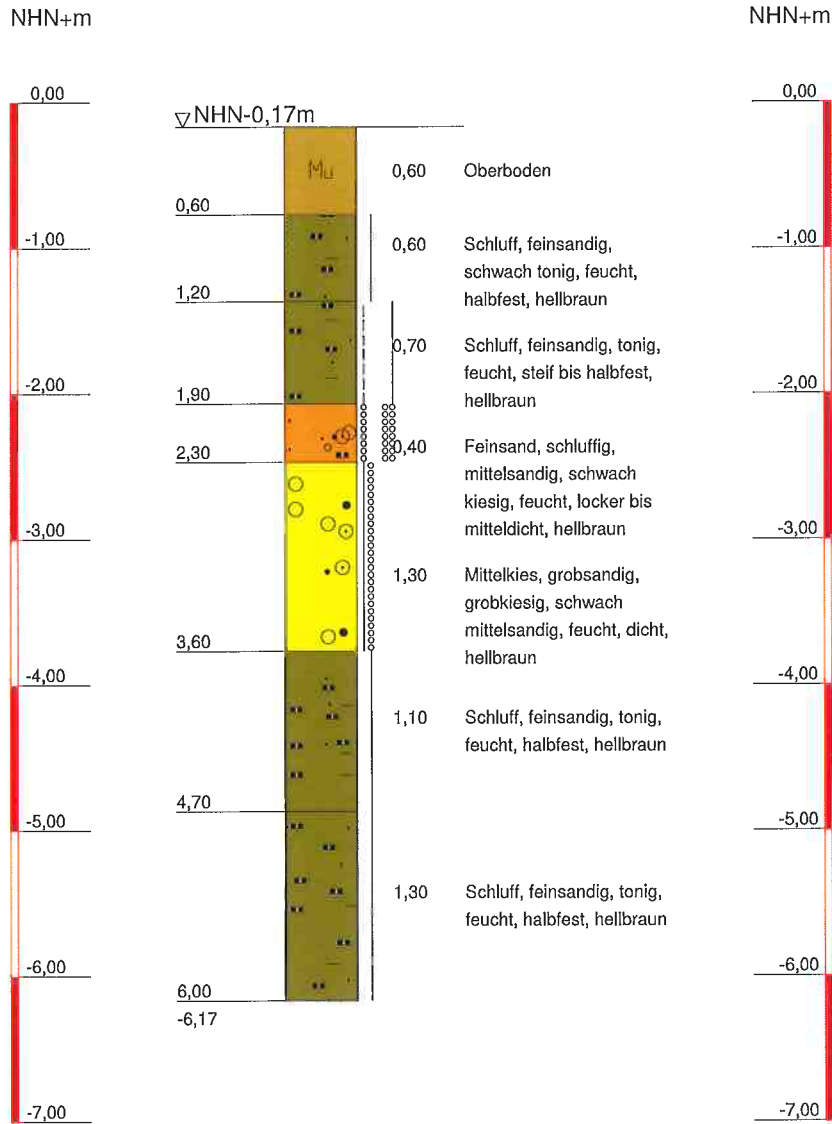
Projekt-Nr: GC 060/19

Datum: 18.09.2019

Maßstab: 1:50

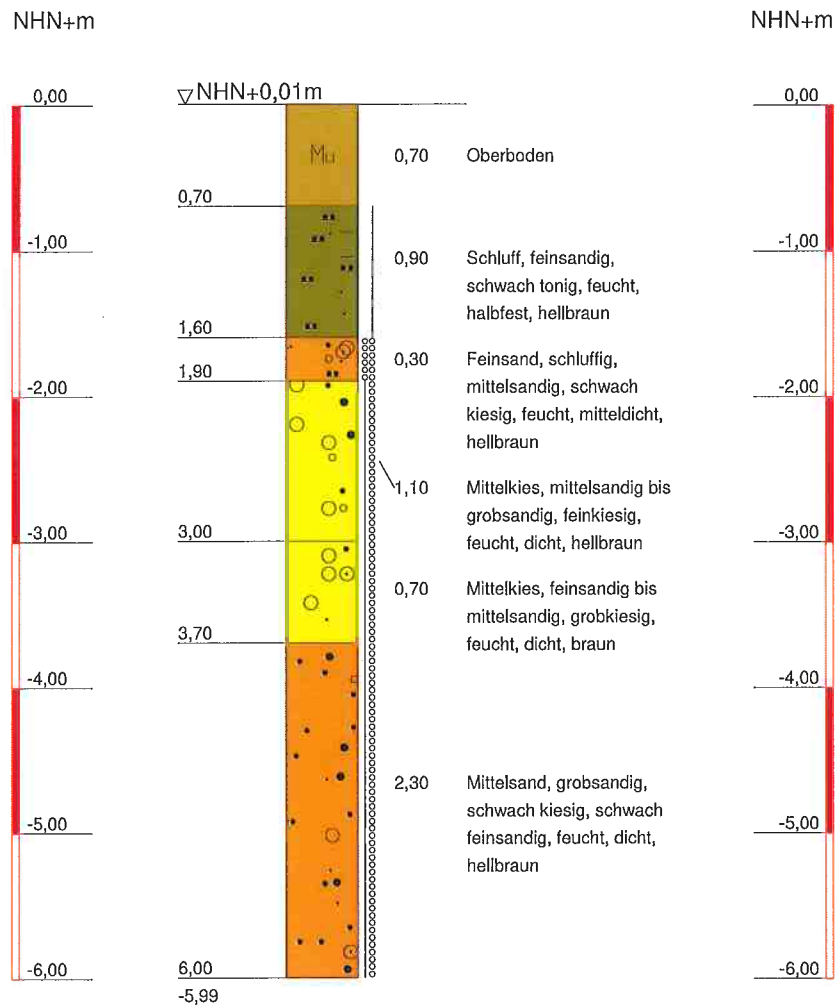
Bearbeiter: FG/GTS/Na

RKB 4
nach DIN EN ISO 22475/1



ibl geo-consulting gmbh Tel.: 02166 5005 Niersstraße 26 41189 Mönchengladbach	Bauvorhaben: Übach-Palenberg, Marienhof - West Auftraggeber: Hans Welter Bau GmbH	Anhang
		Projekt-Nr: GC 060/19
		Datum: 18.09.2019
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: FG/GTS/Na

RKB 5
nach DIN EN ISO 22475/1



ibl geo-consulting gmbh

Tel.: 02166 5005

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach

Bauvorhaben:
Übach-Palenberg, Marienhof - West

Auftraggeber:
Hans Welter Bau GmbH

Anhang

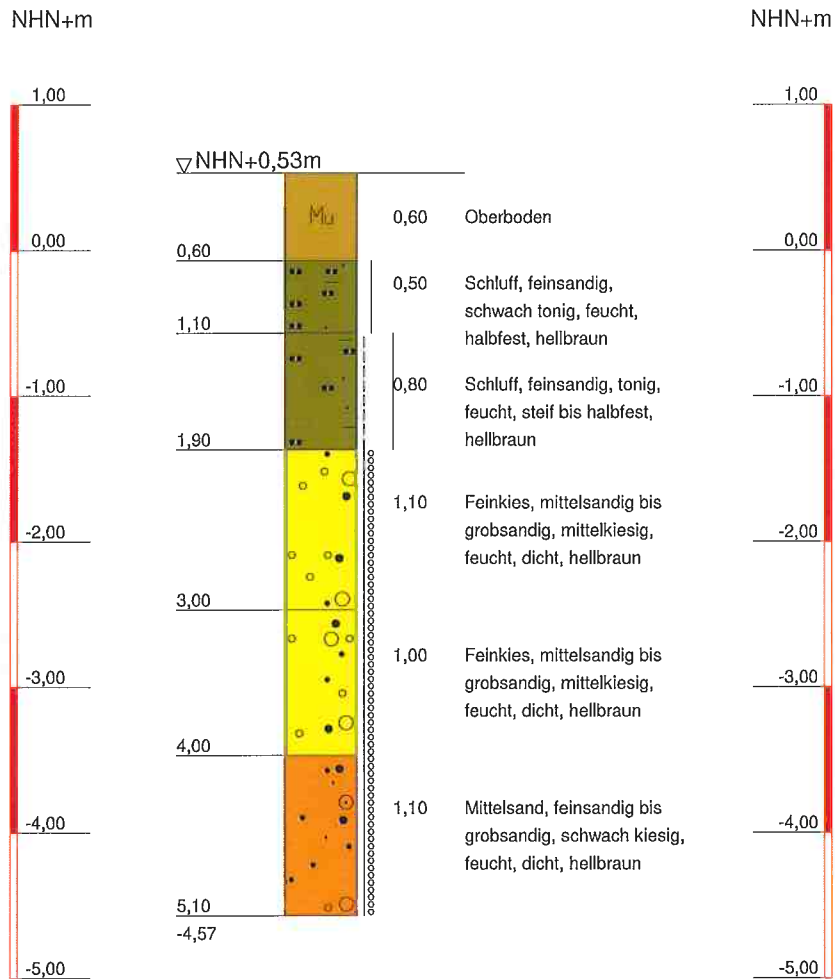
Projekt-Nr: GC 060/19

Datum: 18.09.2019

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: FG/GTS/Na

RKB 6 nach DIN EN ISO 22475/1



Kein Bohrfortschritt bei 5,10 m unter GOK!



ibl geo-consulting gmbh

Tel.: 02166 5005

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach

Bauvorhaben:
Übach-Palenberg, Marienhof - West

Auftraggeber:
Hans Welter Bau GmbH

Anhang

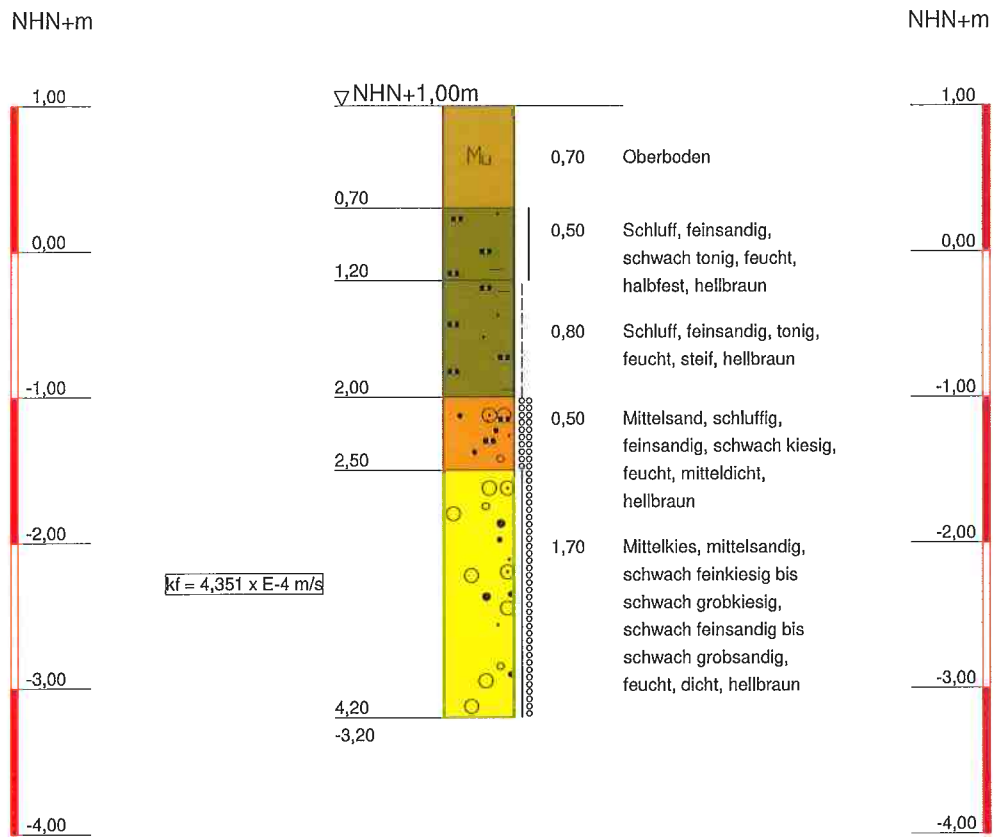
Projekt-Nr: GC 060/19

Datum: 18.09.2019

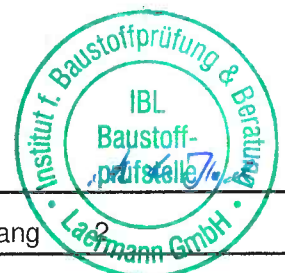
Maßstab: 1:50

Bearbeiter: FG/GTS/Na

RKB 7
nach DIN EN ISO 22475/1



Kein Bohrfortschritt bei 4,20 m unter GOKI
kf-Wert von 2,50 m - 4,20 m: 4,351 x E-4 [m/s]



ibl geo-consulting gmbh

Tel.: 02166 5005

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach

Bauvorhaben:
Übach-Palenberg, Marienhof - West

Auftraggeber:
Hans Welter Bau GmbH

Anhang

Projekt-Nr: GC 060/19

Datum: 18.09.2019

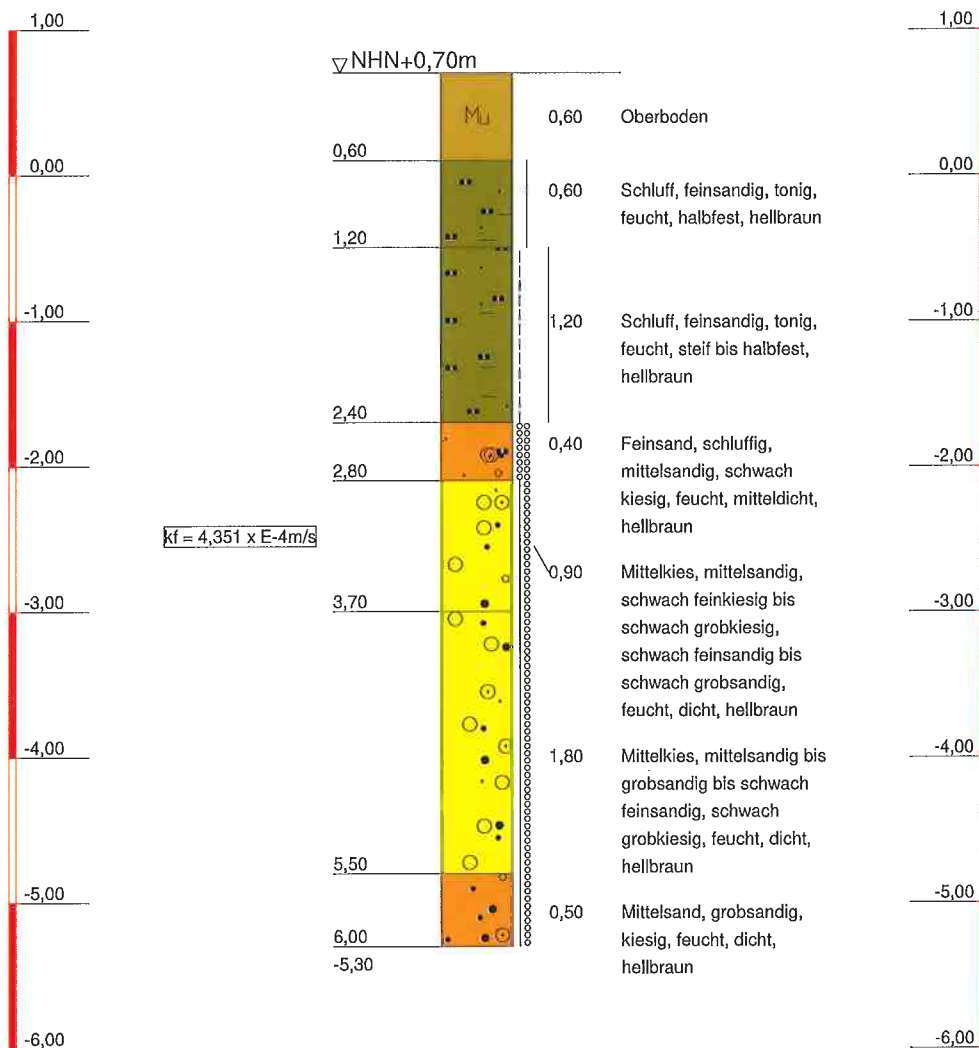
Maßstab: 1:50

Bearbeiter: FG/GTS/Na

RKB 8
nach DIN EN ISO 22475/1

NHN+m

NHN+m



kf-Wert von 2,80 m - 3,70 m: 4,351 x E-4 [m/s]



ibl geo-consulting gmbh

Tel.: 02166 5005

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach

Bauvorhaben:

Übach-Palenberg, Marienhof - West

Auftraggeber:

Hans Welter Bau GmbH

Anhang

Projekt-Nr: GC 060/19

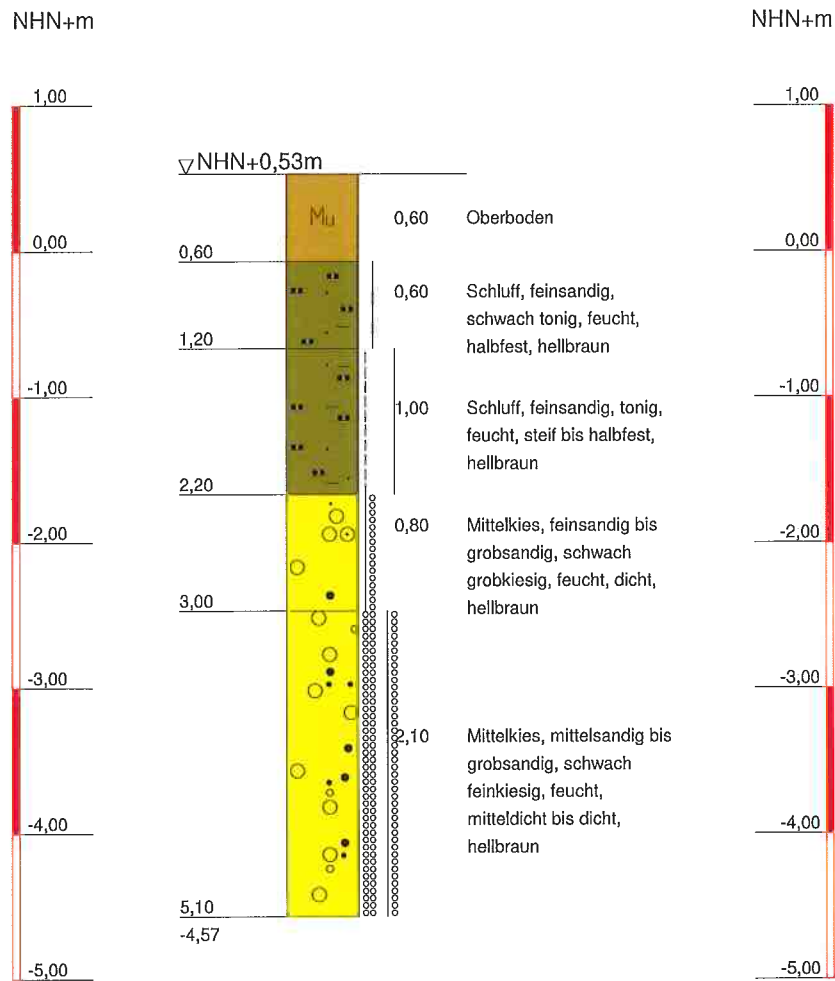
Datum: 18.09.2019

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: FG/GTS/Na

RKB 9

nach DIN EN ISO 22475/1



Kein Bohrfortschritt bei 5,10 m unter GOK!



ibl geo-consulting gmbh

Tel.: 02166 5005

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach

Bauvorhaben:
Übach-Palenberg, Marienhof - West

Auftraggeber:
Hans Welter Bau GmbH

Anhang

Projekt-Nr: GC 060/19

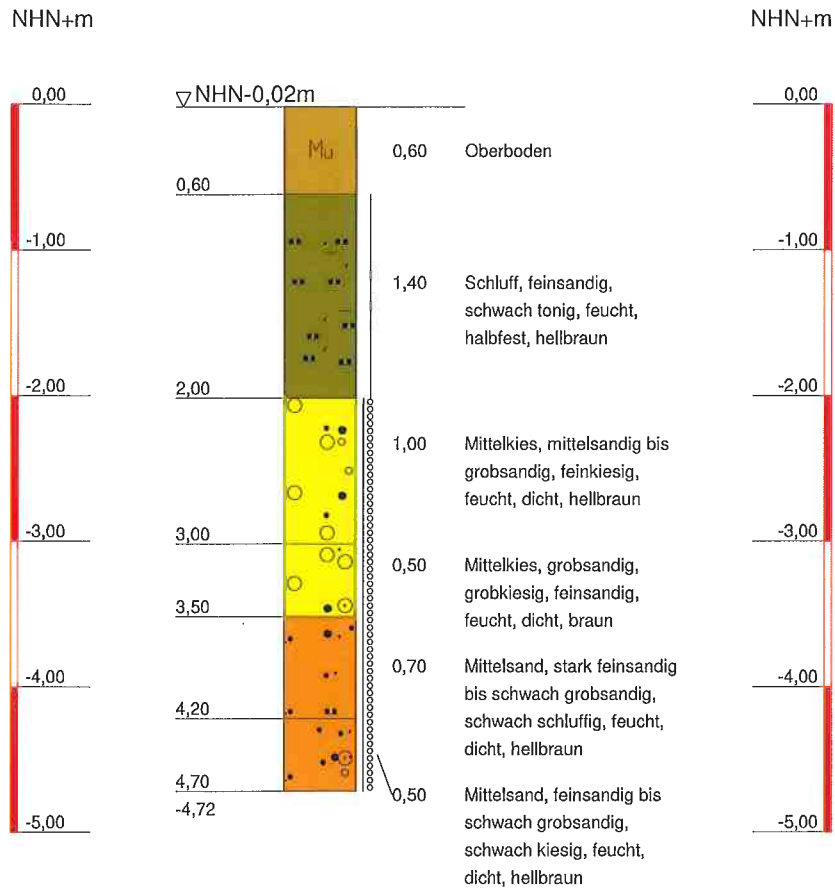
Datum: 18.09.2019

Maßstab: 1:50

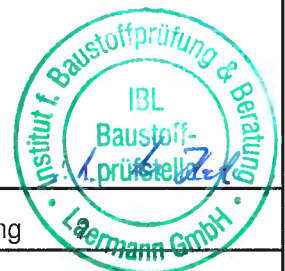
Bearbeiter: FG/GTS/Na

RKB 10

nach DIN EN ISO 22475/1



Kein Bohrfortschritt bei 4,70 m unter GOK!



ibl geo-consulting gmbh

Tel.: 02166 5005

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach

Bauvorhaben:
Übach-Palenberg, Marienhof - West

Auftraggeber:
Hans Welter Bau GmbH

Anhang

Projekt-Nr: GC 060/19

Datum: 18.09.2019

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: FG/GTS/Na

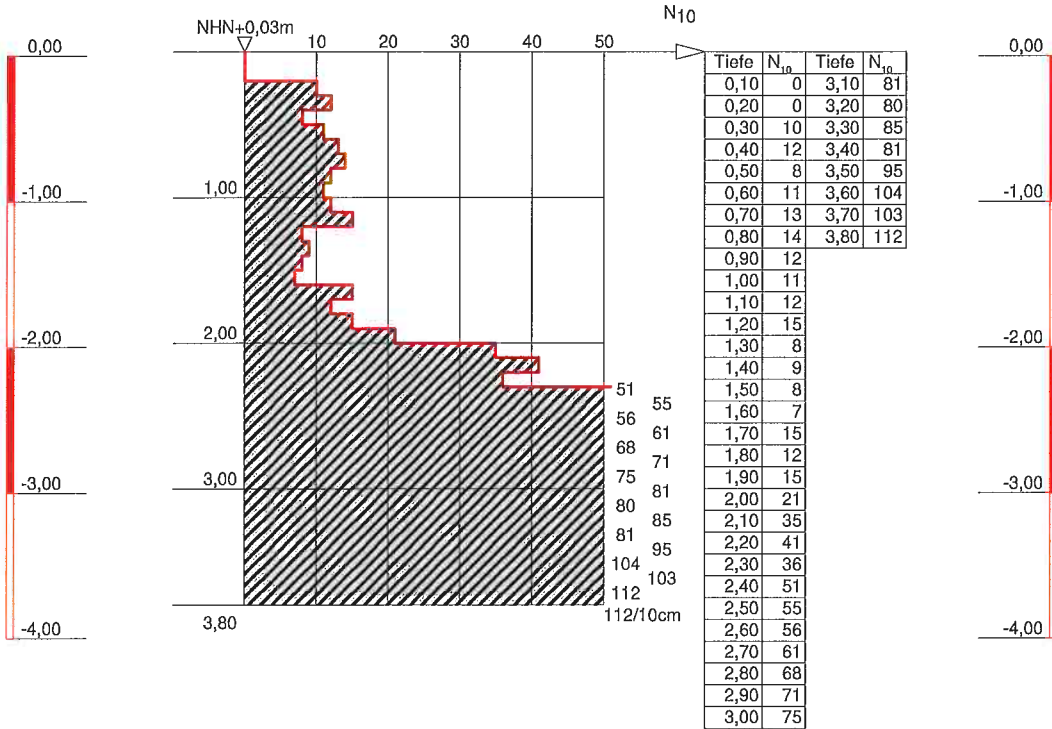
DPL-5 / 1

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90°/Spitzendurchmesser 2,52 cm

NHN+m

NHN+m



ibl geo-consulting gmbh

Tel.: 02166 5005

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach

Bauvorhaben:

Übach-Palenberg, Marienhof - West

Auftraggeber:

Hans Welter Bau GmbH

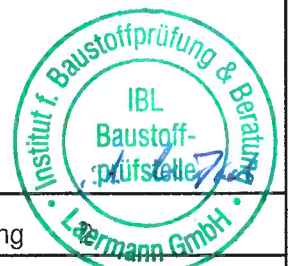
Anhang

Projekt-Nr: GC 060/19

Datum: 18.09.2019

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: FG/GTS/Na



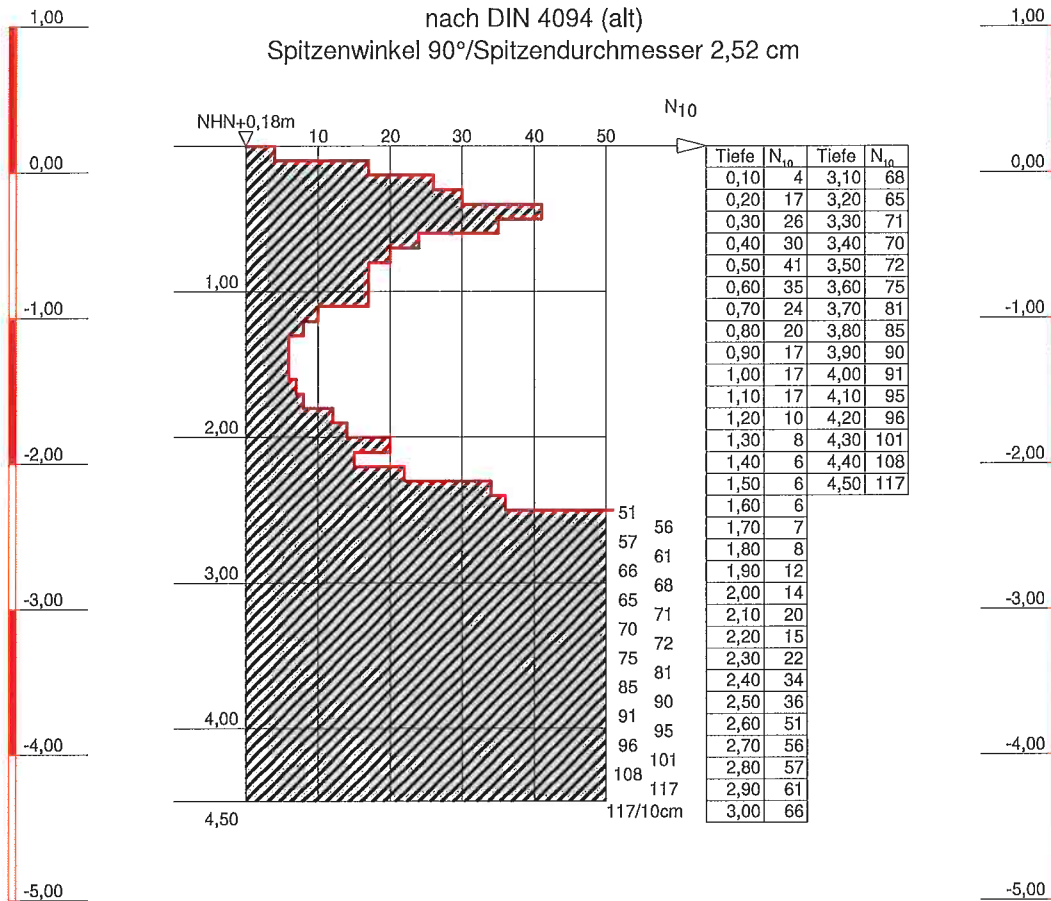
NHN+m

NHN+m

DPL-5 / 3

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90°/Spitzendurchmesser 2,52 cm



ibl geo-consulting gmbh

Tel.: 02166 5005

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach

Bauvorhaben:

Übach-Palenberg, Marienhof - West

Auftraggeber:

Hans Welter Bau GmbH

Anhang

2

Projekt-Nr: GC 060/19

Datum: 18.09.2019

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: FG/GTS/Na



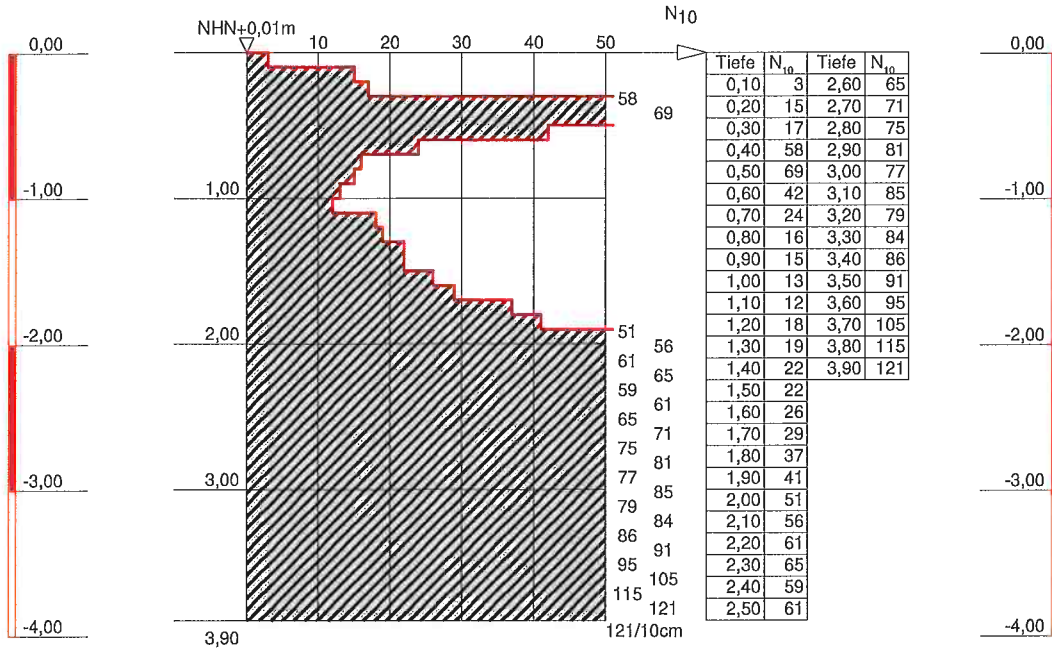
DPL-5 / 5

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90°/Spitzendurchmesser 2,52 cm

NHN+m

NHN+m



ibl geo-consulting gmbh

Tel.: 02166 5005

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach

Bauvorhaben:

Übach-Palenberg, Marienhof - West

Auftraggeber:

Hans Welter Bau GmbH

Anhang

2

Projekt-Nr: GC 060/19

Datum: 18.09.2019

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: FG/GTS/Na

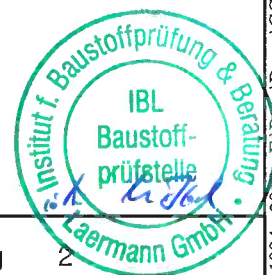
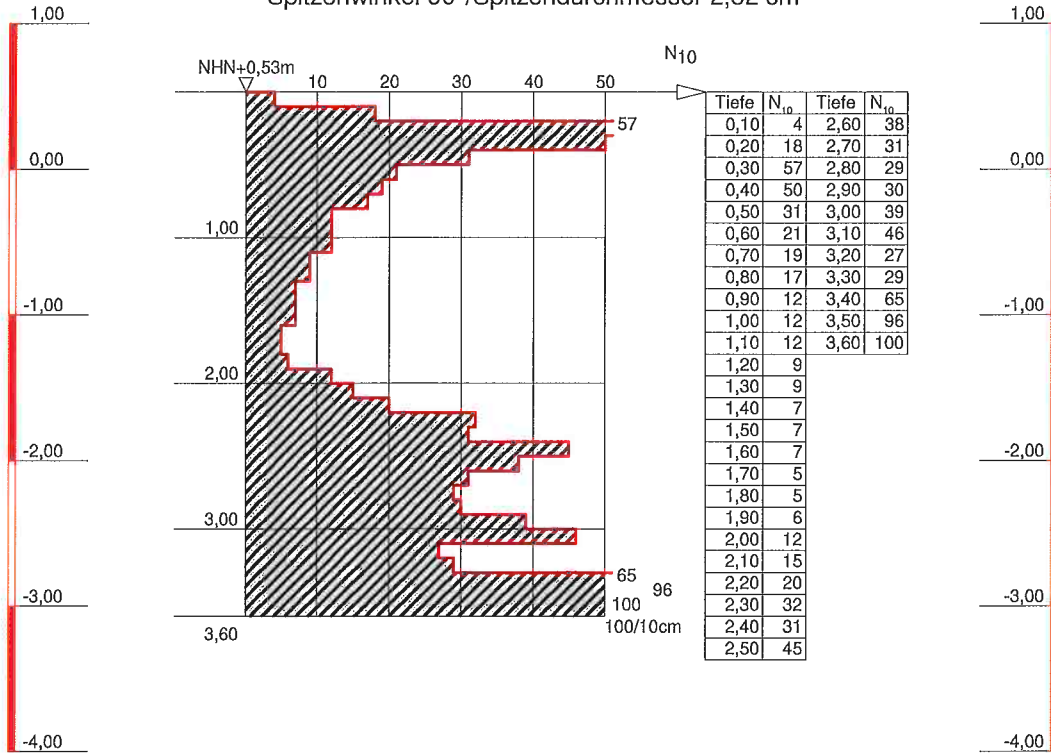
NHN+m

DPL-5 / 6

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90°/Spitzendurchmesser 2,52 cm

NHN+m



ibl geo-consulting gmbh

Tel.: 02166 5005

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach

Bauvorhaben:

Übach-Palenberg, Marienhof - West

Auftraggeber:

Hans Welter Bau GmbH

Anhang 2

Projekt-Nr: GC 060/19

Datum: 18.09.2019

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: FG/GTS/Na

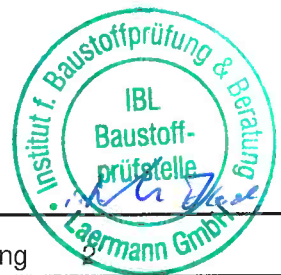
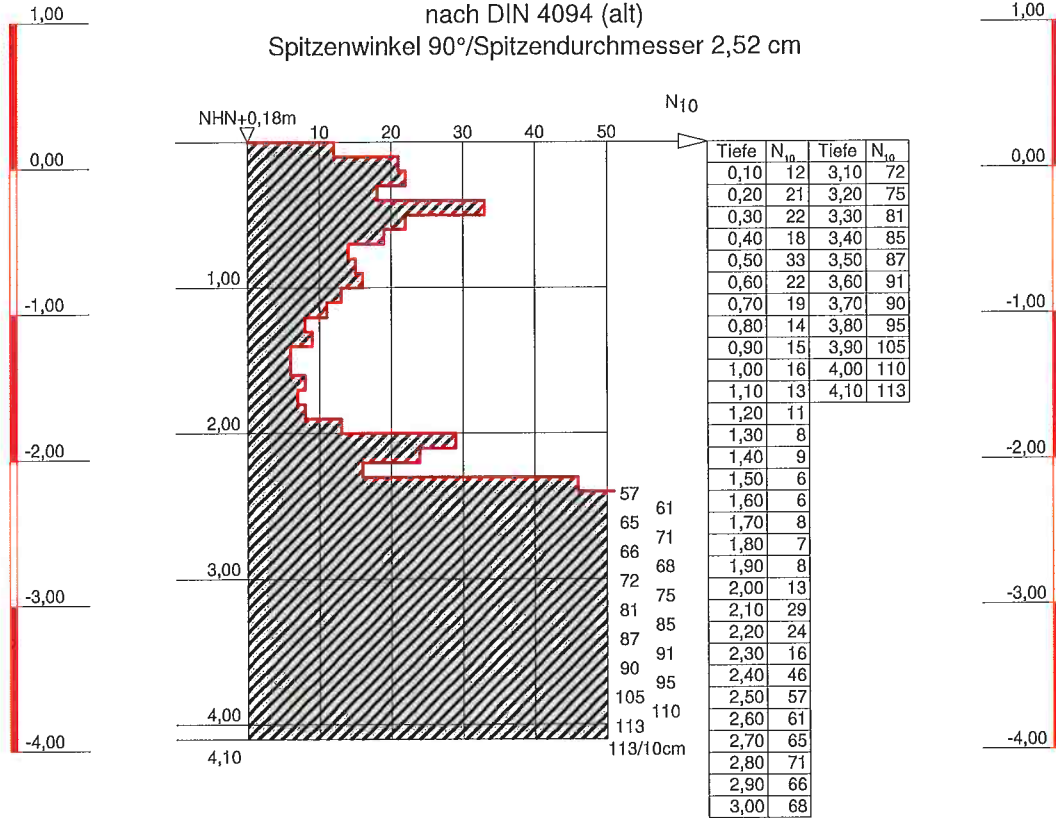
NHN+m

NHN+m

DPL-5 / 7

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90°/Spitzendurchmesser 2,52 cm



ibl geo-consulting gmbh

Tel.: 02166 5005

Niersstraße 26
41189 MönchengladbachBauvorhaben:
Übach-Palenberg, Marienhof - WestAuftraggeber:
Hans Welter Bau GmbH

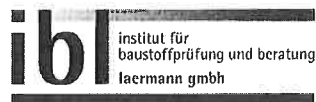
Anhang

Projekt-Nr: GC 060/19

Datum: 18.09.2019

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: FG/GTS/Na



IBL Laermann GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001

Prüfungsnr.: GC 060/19

Anlage: 3

zu: Hans Welter Bau GmbH

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: GC 060/19
Bauvorhaben: Übach-Palenberg
Marienhof-West
Ausgeführt durch: Schmitz/dk
am: 26.09.2019
Bemerkung:

Entnahmestelle: RKB 7 / RKB 8

Station: ./.

Entnahmetiefe: 2,40-5,20/2,80-3,70 m unter GOK

Bodenart: GI

Art der Entnahme: Rammkernbohrung/gestört

Entnahme am: 18.09.2019 durch: GTS

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 544,20 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 97,32
Abgeschlammter Anteil ma: 15,00 g %-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 2,68
Gesamtgewicht der Probe mt: 559,20 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	65,000	0,00	0,00	100,0
2	45,000	0,00	0,00	100,0
3	31,500	0,00	0,00	100,0
4	16,000	112,50	20,12	79,9
5	8,000	117,10	20,94	58,9
6	4,000	64,40	11,52	47,4
7	2,000	39,60	7,08	40,3
8	1,000	34,30	6,13	34,2
9	0,500	54,60	9,76	24,4
10	0,250	78,80	14,09	10,4
11	0,125	30,10	5,38	5,0
12	0,063	11,20	2,00	3,0
	Schale	0,70	0,13	2,8

Summe aller Siebrückstände: S = 543,30 g Größtkorn [mm]: 31,50
Siebverlust: SV = me - S = 0,90 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,17 %



Bemerkungen:

Entnahmestelle: RKB 7 / RKB 8

Station: ./

Entnahmetiefe: 2,40-5,20/2,80-3,70 m unter GOK

Bodenart: GI

Art der Entnahme: Rammkernbohrung/gestört

Entnahme am: 18.09.2019 durch: GTS

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: GC 060/19

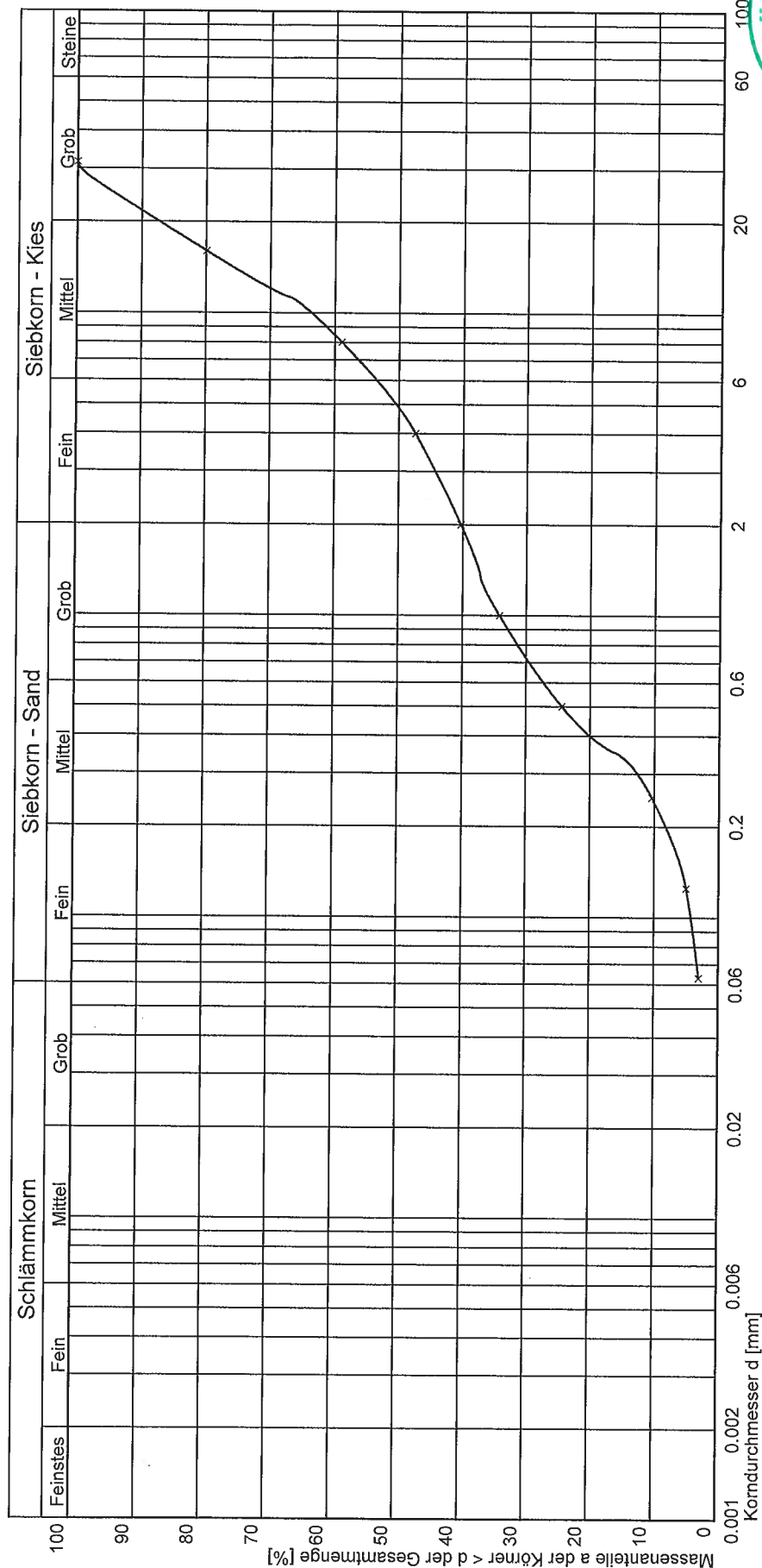
Bauvorhaben: Übach-Palenberg

Marienhof-West

Ausgeführt durch: Schmitz/dk

am: 26.09.2019

Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.: 1

Arbeitsweise

C₁₁ = d₆₀/d₁₀ / C_c / Median

Bodenart (DIN 18196)

Geologische Bezeichnung

kf-Wert

Kornkennziffer

0.26

GI

[m/s] nach USBR/Bialas

mG,fg,gg,ms,gs,fs'

0 0 4 6 0

