

Arbeitsgemeinschaft IBL Laermann GmbH / IBL geo-consulting GmbH

Gemeinde Niederkrüchten
Fachbereich II
Planen, Bauen und Umwelt
Herrn Tobias Hinsen
Laurentiusstraße 1
41372 Niederkrüchten

Mönchengladbach, 09.06.2023
tF/aK

E-Mail: tobias.hinsen@niederkruchten.de

**Geotechnische Kurzstellungnahme
zu den
Baugrund-, Grundwasser- und Gründungsverhältnissen
hinsichtlich Tragsicherheit im Rahmen der Erschließung und
zur Feststellung der allgemeinen Bebaubarkeit
für das Projekt:**

**Bebauungsplan Nie-133
„Kantstraße / Hochstraße in Niederkrüchten“**

Auftraggeber: siehe Anschrift

Bearbeitungsnummer: **G 417/22 und GC 220649**

Der Prüfbericht umfasst 42 Textseiten und 3 Anhänge

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Der Prüfbericht darf nur ungekürzt vervielfältigt werden; auszugsweise Wiedergabe und jede Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der
IBL Laermann GmbH / IBL geo-consulting GmbH.

IBL-Laermann GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel: 02166 - 50 01 + 50 02 * Fax: 02166 - 5 75 49
www.ibl-team.de * e-mail: info@ibl-team.de

Stadtparkasse Mönchengladbach
IBAN: DE4631050000000174755 * BIC: MGLSDE33
Volksbank Mönchengladbach
IBAN: DE10310505172105852013 * BIC: GENODE33MRB

Gerichtsstand Mönchengladbach
HR B 1680 Ust ID-Nr: DE 120827975
Geführt im Verzeichnis d. VMPA-Betonprüfstellen W
unter der Nummer VMPA-BPW-1210-97-NRW
gem. VB4-460.430

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Situation	4 - 5
2. Untersuchungsergebnisse und Bewertung der Bodenverhältnisse	5 - 8
3. Einschätzung der Boden- und Aufbruchmassen für die Entsorgung/ Verwertung	8 - 10
4. Bodenkennwerte und geotechnische Daten sowie Homogenbereiche	
4.1 Bodenkenndaten und geotechnische Daten	10 - 11
4.2 Homogenbereiche	11 - 14
5. Hydrogeologische Verhältnisse	14 - 17
6. Versickerung	17 - 19
7. Wasserhaltung	20 - 22
8. Angaben und Hinweise zur allgemeinen Bebaubarkeit	
8.1 Allgemeine Angaben, Tragfähigkeit der anstehenden Böden, Befahrbarkeit	22 - 24
8.2 Gründung nicht unterkellelter und unterkellelter Bauwerke	24 - 26
8.3 Allgemeine bautechnische Hinweise	26 - 28
8.4 Leitungslagen	28
8.5 Angaben zu Bauwerksabdichtungen	29 - 31
8.6 Allgemeine Hinweise zu einer Anschlussbebauungssituation	31 - 32
9. Hinweise zur Bauausführung des Kanals (offene Bauweise)	
9.1 Allgemeine Angaben, Erdarbeiten, Verdichtbarkeit	32 - 33
9.2 Verbaugeräte	33 - 35
9.3 Schachtbauwerksauflager/ Grabensohle	35 - 37
9.4 Wasserhaltung	37
9.5 Hinweise zu Beweissicherungsverfahren (offene Bauweise)	37

10. Angaben zu Erstellung von Verkehrsflächen

10.1	Allgemeine Angaben	38
10.2	Empfehlungen zum Ausbau, Vorschriften und Richtlinien	39 - 40

11. Schlussbemerkungen **41 - 42**

ANHANGVERZEICHNIS

Anhang 1	(Lageplanausschnitt ohne Maßstab)
Anhang 2	(Bohrergebnisse nach DIN EN ISO 22475-1)
Anhang 3	(Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4)

1. Situation

Gemäß den Angaben der **Gemeinde Niederkrüchten, vertreten durch Herrn Tobias Hinzen**, ist es vorgesehen, im Rahmen des **Bebauungsplan Nie-133 "Kantstraße / Hochstraße in Niederkrüchten"**, eine Grundstückerschließung zum Neubau von (je nach Entscheidung des Bauherrn) nicht unterkellerten und unterkellerten Wohnhäusern zu realisieren. Ziel der durchgeführten geotechnischen Untersuchungen ist die Feststellung der allgemeinen Bebaubarkeit für die Grundstückerschließung und die Errichtung von Wohnhäusern, die Feststellung der Versickerungsfähigkeit anstehender Böden sowie Angaben zum Kanal- und Straßenbau.

Da eine Betretungserlaubnis der in Teilbereichen landwirtschaftlich genutzten Flächen zum Beginn der geotechnischen Felduntersuchungen nicht vorlag, wurden diese in mehreren Untersuchungskampagnen im Zeitraum von November 2022 bis April 2023 durchgeführt.

Zur Überprüfung der Baugrundverhältnisse wurden von der *ibl gmbh* insgesamt **21 Rammkernbohrungen (RKB 1 bis RKB 19 im Bereich des Erschließungsgebietes sowie RKB 20 und RKB 21 in den bestehenden Verkehrsflächen)** nach **DIN EN ISO 22475-1** durchgeführt. Die maximale Untersuchungstiefe lag bei 3,0 m (vorhandene und geplante Verkehrsflächen) und 5,00 m in den Erschließungsbereichen sowie maximal 7,00 m im Bereich der geplanten Versickerungsanlage und des Erschließungsgebietes unter der derzeitigen Geländeoberkante. Diese konnte in allen Ansatzstellen erreicht werden. Die Durchführung **von fünf leichten Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2** zur Ermittlung der Lagerungsdichte/ Konsistenz erfolgte an den vorgenannten Ansatzstellen bis in analoge Tiefen.

Die Lage der Bohr- und Rammansatzstellen wurden durch die Bietergemeinschaft statistisch verteilt.

Die Bohransatzstellen wurden von der *ibl gmbh* bezogen auf den Kanaldeckel im Kreuzungsbereich der Hochstraße/Lütterbachstraße nach Lage und Höhe eingemessen. Für den Kanaldeckel lag keine geodätische Höhenangabe, demzufolge wurde die Einmessung auf $\pm 0,00$ m bezogen.

Alle Maß- und Höhenangaben sind vor Baubeginn der jeweiligen Baukörper durch die örtliche Bauleitung nochmals zu überprüfen bzw. durch einen öffentlich bestellten Vermessungsingenieur zu bestätigen und freizugeben.

Die Untersuchungsergebnisse sind dem Anhang 1 (Lageplanausschnitt ohne Maßstab) und Anhang 2 (Bohr- und Rammergebnisse) zu entnehmen.

2. Untersuchungsergebnisse und Bewertung der Bodenverhältnisse

Dem nachstehenden Textteil können die Bodenverhältnisse im Bereich der Erschließungsmaßnahme entnommen werden. Diese sind wie folgt aufgebaut:

Hinweis zur Einstufung der nachstehend beschriebenen Bodenschichten:

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

Unter Berücksichtigung der Aufgabenstellung wurde durch den Auftraggeber entschieden, nach den bisher gültigen DIN-Normen das Kleinbohrverfahren für dieses Projekt als ausreichend zu betrachten und es bei diesem Projekt zuzulassen, dass der Bodengutachter (ibl geo-consulting gmbh) Erfahrungswerte für die Homogenbereiche ansetzt. Hierbei ist dem Auftraggeber bekannt, dass bei der Bestimmung der Homogenbereiche mögliche Ungenauigkeiten aufgrund des vereinbarten Bohrverfahrens nicht zu vermeiden sind. Weiterhin wird dem Bodengutachter im Zuge der Erdarbeiten die Gelegenheit zur Überprüfung und Korrektur der Homogenbereiche gegeben.

Die Einteilung in die einzelnen Homogenbereiche wird im Kapitel 4.2 vorgenommen.

a) Oberboden

In den Ansatzstellen RKB 3 bis RKB 7, RKB 9 bis RKB 14 und RKB 17 bis RKB 19 wurden Oberböden angetroffen. Diese wurden in Schichtendicken zwischen etwa 0,30 m (RKB 3) und 0,50 m (RKB 5 bis RKB 7, RKB 9 bis RKB 11, RKB 13 bis RKB 14 und RKB 17 bis RKB 19) festgestellt.

In den nicht untersuchten Bereichen können weitere Oberböden angetroffen werden.

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**.

Angaben zum Homogenbereich des Oberbodens sind dem Abschnitt 4.2 zu entnehmen.

b) Asphaltoberbau

In den Ansatzstellen RKB 20 und RKB 21 wurde ein Asphaltoberbau einer Dicke von 0,09 m festgestellt.

c) Auffüllböden, nicht bindig (ungeb. Tragschichtlagen und Geländeanfüllungen)

In den Ansatzstellen RKB 15 und RKB 16 sowie RKB 20 und RKB 21 wurden nicht bindige Auffüllung aus umgelagerten, kiesigen und stellenweise fein- bis grobsandigen Mittelsanden als ungebundene Tragschichtlagen und Geländeanfüllungen angetroffen. Diese war z.Z. der Feldarbeiten feucht ausgeprägt, locker bis mitteldicht gelagert und von brauner bis gelbgrauer Färbung.

Die Schichtdicken variieren zwischen 0,11 m (RKB 20) und 0,2 m (RKB 15).

Nach **DIN 18196** sind die nicht bindigen Auffüllböden (umgelagerte fein- bis grobsandige, kiesige, schluffige Mittelsande und ggf. vereinzelter Ziegelbruchstücke, Schlacken- und Schotteranteile als bodenfremde Bestandteile < 10 Vol.-% mit dem Gruppensymbol **A** zu versehen.

Nach **DIN 18196** sind die angetroffenen nicht bindigen Auffüllböden (Zusammensetzung s. o.) vergleichbar mit grobkörnigen Böden, hier eng- bis weitgestufte Sande, **SI/GI SW/GW SE/GE** und in Abhängigkeit von den bindigen Anteilen als Sand-Schluff-Gemisch **SU-GU** (je nach Schluffanteil **SU*/GU*** z. B. im Übergangsbereich zu den unterlagernden Schluffen) einzustufen; nach **DIN 18300 (alt)** ist die nicht bindige Auffüllung in die **Bodenklasse 3 bis 5** einzustufen.

Angaben zu den Homogenbereichen sind dem Abschnitt 4.2 zu entnehmen.

d) Auffüllung, bindig

In den Ansatzstellen RKB 1 und RKB 8 sowie RKB 20 und RKB 21 wurden umgelagerte feinsandige stellenweise schwach kiesige Schluffe erbohrt. Diese reichen zwischen 0,50 m (RKB 1 und RKB 8) und 0,35 m (RKB 20) unter die Geländeunterkante und weisen Dicken von 0,15 m (RKB 20) bis 0,50 m (RKB 1 und RKB 8) auf.

Zur Zeit der Feldarbeiten waren sie feucht ausgebildet, braun bis grau gefärbt und besitzen eine weiche bis steife und stellenweise halbfeste Konsistenz.

Nach **DIN 18196** sind die bindigen Auffüllböden (umgelagerte fein- bis mittelsandige, tonige, stellenweise schwach kiesige Schluffe mit vereinzelt bodenfremden Bestandteilen bestehend aus Ziegelbruchstücken und geringe Kohleanteile < 10 Vol.-%(RKB 1 und RKB 8) mit dem Gruppensymbol **A** zu versehen.

Nach **DIN 18196** sind die angetroffenen bindigen Auffüllböden (Zusammensetzung s. o.) vergleichbar mit **feinkörnigem Boden, mittelplastischer Schluff/Ton, UM-TM**; und in Abhängigkeit von den sandigen Zwischenlagerungen als gemischtkörnige Böden, vergleichbar **Schluff-Sand-Gemisch, SU*-GU*/ST*-GT***.

Nach **DIN 18300 (alt)** sind hier die Bodenklassen **3 bis 5** und je nach Wassergehalt Bodenklasse 2 zu treffend.

Angaben zu den Homogenbereichen sind dem Abschnitt 4.2 zu entnehmen.

e) Schluffe, feinsandig bis stark feinsandig, tonig und Tone (RKB 14)

In allen Ansatzstellen RKB 1 bis RKB 21 setzt sich das natürliche Bodenprofil mit fein- bis mittelsandigen, stellenweise kiesigen und tonigen Schluffböden fort. Diese waren z. Z. der Feldarbeiten feucht ausgeprägt, von oberflächennah weicher bis steifer sonst steifer bis fester Konsistenz (diese wird vom jeweiligen Sand- und Wassergehalt maßgeblich beeinflusst) und brauner bis gelber sowie grauer Färbung.

Die Schluffböden wurden in den Ansatzstellen RKB 5, RKB 7 und RKB 11 sowie RKB 12 bis zur maximalen durchgeführten Bohrendtiefe von 5,00 m bzw. 3,00 m im Bereich der Verkehrsflächen (RKB 19 und RKB 20) nicht durchteuft.

Generell reichen diese zwischen 0,70 m (RKB 18) und 6,50 m (RKB 14) unter OK Gelände. Die Schluffe weisen Schichtendicken zwischen 0,20 m (RKB 18) und 6,0 m (RKB 14) auf.

Im Bereich der Ansatzstelle RKB 14 wurden Tone festgestellt, welche bis zur maximalen durchgeführten Bohrendtiefe von 7,00 m unter OK Gelände nicht durchteuft wurden.

Nach **DIN 18196** können die Schluffe und Tone 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 sowie 5** und je nach Wassergehalt Bodenklasse 2 bzw. Humusgehalt Bodenklasse 1 (Übergangsbereich Oberboden – Schluffböden) eingeordnet werden.

Angaben zu den Homogenbereichen sind dem Abschnitt 4.2 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 der Klasse F 3.

f) Mittelsande, grobsandig, schwach schluffig, schwach kiesig bis kiesig

In den Ansatzstellen RKB 1 bis RKB 10, RKB 13 sowie RKB 15 bis RKB 18 und RKB 21 wurden bis zur maximalen durchgeführten Bohrendtiefe von 3,00 m (RKB 15 bis RKB 21) und 6,00 m (RKB 1 bis RKB 10 und RKB 13), grobsandige, kiesige und stellenweise schluffige Mittelsande festgestellt. Diese waren zum Zeitpunkt der Feldarbeiten feucht ausgeprägt, mitteldicht bis dicht gelagert und von graubrauner und gelbbrauner Färbung.

In den Ansatzstellen RKB 5 und RKB 7 werden die Sande durch Schluffe unterlagert.

In den Ansatzstellen RKB 11, RKB 12 und RKB 14 sowie RKB 19 und RKB 20 wurden keine Sande festgestellt.

Nach DIN 18196 sind die angetroffenen **Mittelsande** vergleichbar mit grobkörnigem Boden als **SI/ SW/ SE** und in Abhängigkeit von den bindigen Anteilen als Sand-Schluff-Gemisch **SU (je nach Schluffanteil SU*)** einzustufen; nach DIN 18300 (alt) sind die **Mittelsande** in die **Bodenklasse 3 bis 5** einzustufen.

Angaben zu den Homogenbereichen sind dem Abschnitt 4.2 zu entnehmen.

3. Einschätzung der Boden und Aufbruchmassen für die Entsorgung/ Verwertung

Deklarationsanalysen aus abfallrechtlicher Sicht bzw. im Hinblick auf die Verwertung von mineralischen Ersatzbaustoffen (MEB) waren zunächst nicht Gegenstand des Auftrages.

Grundsätzlich sind die Annahmekriterien der jeweiligen Deponien bzw. Entsorgungsanlagen zu beachten. Erfahrungsgemäß beträgt die Gültigkeitsdauer von Deklarationsanalysen für die fachgerechte Entsorgung ein halbes Jahr.

Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass ab August 2023 die Ersatzbaustoffverordnung (EBV) in Kraft tritt. Ist eine Verwertung von Böden und Baustoffen in technischen Bauwerken oder in bodenähnlichen Anwendungen vorgesehen, sind entsprechende Untersuchungen und eine Dokumentationspflicht gemäß EBV durchzuführen.

Die Asphaltflächen im Bereich der Ansatzstellen RKB 20 und RKB 21 waren visuell und olfaktorisch unauffällig.

Neben den natürlich gewachsenen Böden wurden umgelagerte bzw. anthropogene Auffüllböden festgestellt. Es handelt sich um Sand-Kies-Gemische, welche mit vereinzelt Schlacken- und Schotteranteilen (Verkehrsflächen in RKB 15 und RKB 16 sowie RKB 20 und RKB 21) durchsetzt sind.

In den Ansatzstellen RKB 1, RKB 8, RKB 20 und RKB 21 wurden bindige Auffüllböden mit festgestellt. Es handelt sich um umgelagerte, Schluffe mit vereinzelt bodenfremden Bestandteilen (Ziegel- und Kohleanteilen < 10 Vol.-%) unterhalb der Oberflächenbefestigungen.

Die Auffüllböden reichen zwischen 0,10 m (RKB 16) und 0,50 m (RKB 1 und RKB 8) unter die derzeitige Geländeoberkante (z. Z. der Feldarbeiten) und werden bis zur maximalen durchgeführten Bohrendtiefe von natürlich gewachsenen Böden unterlagert.

Bei der Bodenansprache wurden keine organoleptischen und olfaktorischen Auffälligkeiten, wie Farbe, Geruch, etc. festgestellt. Die angetroffenen Schlacken- und Schotterreste weisen lediglich auf anthropogene Beeinflussungen infolge Umlagerungen der Böden durch die Vornutzung hin. Demzufolge kann aus der Erfahrung heraus abgeleitet werden, dass keine für einen „Altstandort“ typischen Böden angetroffen wurden.

Hausmüllnester lassen sich grundsätzlich nicht ausschließen. Beim Antreffen ist zur Festlegung des Entsorgungsweges der Bodengutachter heranzuziehen.

Es wird empfohlen, entsprechende Deklarationsanalysen nach Fertigstellung der Planung für die Bereiche der öffentlichen Verkehrsflächen und Nebenanlagen durch die Gemeinde Niederkrüchten bzw. Grundstücksspezifisch vom jeweiligen Bauherrn durchzuführen.

4. Bodenkennwerte und geotechnische Daten sowie Homogenbereiche

4.1 Bodenkenndaten und geotechnische Daten

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

Tabelle 1: Bodenkenndaten

Parameter		DIM	Auffüllung, nicht bindig ¹⁾	Auffüllung, bindig ²⁾	Schluffe ^{2)/3)}	Mittelsande ^{2)/3)}
Wichte, erdfeucht	cal γ	kN/m ³	19,0	18,0	18,0	20,0 – 21,0
Wichte, wassergesättigt	cal γ_r	kN/m ³	21,0	20,0	20,0	22,0 – 23,0
Wichte, unter Auftrieb	cal γ_r	kN/m ³	11,0	10,0	10,0	12,0 – 13,0
Reibungswinkel	cal φ'	"	32,5	22,5	22,5 - 25,0	32,5 - < 30,0
Kohäsion	cal c'	kN/m ²	k. A.	k. A.	2,0/ 5,0/ 7,0	0,0 – 0,5
Konsistenz/ Lagerungsdichte		-	mitteldicht	weich - steif	weich - steif - halbfest	mitteldicht - dicht
StEIFemodul	cal E_s	MN/m ²	40,0	3,0 – 7,0	5,0/ 10,0/ 15,0	40,0 – 60,0
Frostempfindlichkeitsklasse	F	-	1 - 2	3	3	1 – 2 (3)

¹⁾ Die nicht bindigen Auffüllböden aus den Ansatzstellen RKB 1 bis RKB 18 können im Zuge der Erdarbeiten zur Herstellung der Gründungsebene separiert und lagenweise wieder eingebaut und nachweislich auf mindestens 100 % der einfachen Proctordichte verdichtet werden

²⁾ Bei Wasserzutritt und/oder unter Wasser gehen die bindigen Auffüllungen und gewachsenen Schluffe, humosen Schluffe sowie die schluffigen Anteile der Mittelsande in fließenden (Bodenklasse 2) über. Sie sind daher gemäß VOB, Teil C, vor Durchfeuchtung bzw. Witterungseinflüssen zu schützen.

³⁾ Bei den Schluffen und den schluffigen Anteilen in den Feinsanden ist die Wiedereinbaufähigkeit im Zuge der Erdarbeiten vor Ort zu prüfen.

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

Die betreffende Liegenschaft (Gemarkung: Niederkrüchten) liegt in der **Erdbebenzone 1** (gem. DIN 4149 sowie DIN EN 1998-1/NA:2011-01);

Gebiete denen gemäß dem zugrunde gelegten Gefährdungsniveau ein **Intensitätsintervall von 6,5 bis < 7,0** zugeordnet ist.

Der Bemessungswert für die **Bodenbeschleunigung beträgt $0,4 \text{ m/s}^2$**

Die betreffende Liegenschaft kann der **Untergrundklasse S** und der **Baugrundklasse C** zugeordnet werden.

Geotechnische Kategorie

Die Bauwerke (nicht unterkellerte Wohnhäuser und ggf. Neuverlegung von Kanalbauwerken und anderen Versorgungsleitungen) liegen in ebenem Gelände mit relativ inhomogenem horizontalen Schichtenaufbau (s. a. Anhang 2) und sind nach **DIN 1054: 2010-12** in die **Geotechnische Kategorie GK 1** und ggf. **GK 2 (nach aktuellem Stand bzw. zum Zeitpunkt der Erstellung der geotechnischen Stellungnahme)** einzustufen.

Tektonische Verwerfungszonen

Gemäß Kartenwerk Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100.000 Blatt C 4702 Krefeld (Krefeld, 1984) und Blatt C 5102 Mönchengladbach (Krefeld, 1990), befindet sich das Baugelände außerhalb des unmittelbaren Einflussbereiches nachgewiesener tektonischer Verwerfungszonen.

Bergbau

Laut Informationen der Geol. Karte NRW, M 1: 100000, Blatt C 4702 Krefeld (Krefeld, 1984) und Blatt C 5102 Mönchengladbach (Krefeld, 1990) liegt das Baugelände außerhalb des Einzugsbereichs ehemaliger Bergbaugebiete (Untertage). Ob und inwieweit eine Beeinflussung durch den Braunkohlentagebau Garzweiler besteht, ist bauseitig bei der RWE Power AG abzufragen.

4.2 Homogenbereiche

Der Homogenbereich nach **DIN 18 300:2019-09** 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 Bodenkennwerten (ggf. auch umweltrelevante Merkmale) sowie nach bautechnischem Aufwand festgelegt.

Die nachfolgende Einstufung erfolgte in Absprache mit dem Auftraggeber ausschließlich anhand der mittels Kleinrammbohrungen gewonnenen Proben, der durchgeführten Bodenansprache und der durchgeführten chem. Untersuchungen, sowie auf das Lösen und Laden.

Hinweis:

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 2: Homogenbereiche für Lösen und Einbau (umgelagerte Oberböden und Auffüllungen)

Schichteneinheit		Homogenbereiche	
Baugrundsicht		DIN 18300 Lösen	DIN 18300 Einbau
1	Oberboden	Lösen- O	Ein- O
2	nicht bindige Auffüllböden*	Lösen- A1	Ein- A1
3	bindige Auffüllböden	Lösen- A2	Ein- A2

* ohne Oberflächenbefestigungen

Tabelle 3: Homogenbereiche für Lösen und Einbau (gewachsene Böden)

Schichteneinheit		Homogenbereiche	
Baugrundsicht		DIN 18300 Lösen	DIN 18300 Einbau
4	Schluffboden	Lösen- B1	Ein- B1
5	Sande	Lösen- B2	Ein- B2

Tabelle 4: Kennwerttabelle für DIN 18300 – Erdbau, Lösen und Laden (GK 1) für die Oberböden sowie nicht bindigen und bindigen Auffüllungen

Homogenbereich		O	A 1	A 2
Schichteneinheit		1	2	3
Ortsübliche Bezeichnung		Oberboden	nicht bindige Auffüllung (umgelagerter Mittelsand, grobsandig, kiesig, schluffig/ ggf. Kieslagen)	Auffüllung: umgelagerte sandige, tonige, schwach kiesige, Schluffe mit Ziegelbruchstücken < 10 Vol.-%
Bodengruppe nach DIN 18106		OH/ OU	A (SI/ SE/ SW/ GI/ GE/ GW/ SU/ GU)	A (UL-UM, HZ, SU*, GU*)
Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN 18123		n.f. ⁴⁾	n.f. ⁴⁾	n.f. ⁴⁾
Massenanteil Steine ¹⁾ (63 – 200 mm) nach DIN EN ISO 14688-1	%	-	1 – 5	1 – 3
Massenanteil Blöcke ²⁾ (200 – 630 mm) nach DIN EN ISO 14688-1	%	-	1 – 3	< 1 (lokal)
Massenanteil große Blöcke ³⁾ (> 630 mm) nach DIN EN ISO 14688-1	%	-	n. e.	n. e.
Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	g/ cm ³	1,40 – 1,80 ⁵⁾	1,85-2,10 ⁵⁾	1,7-1,95 ⁵⁾
Kohäsion	kN/m ²	-	-	-
Undrainede Scherfestigkeit		-	-	2,0 – 5,0 ⁵⁾
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	%	n.f. ⁴⁾	6)	6)
Konsistenz	-	weich	-	weich - steif
Plastizitätszahl/ Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	-	n.f. ⁴⁾	-	n.f. ⁴⁾
Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2	-	n.f. ⁴⁾	mitteldicht - dicht ⁷⁾	-
organischer Anteil nach DIN 18128	%	n.f. ⁴⁾	6)	n.f. ⁴⁾
Labornummer		-	-	-
Umweltrelevante Merkmale ⁶⁾		n.f. ⁴⁾	n.f. ⁴⁾	n.f. ⁴⁾

1) Weitere Angaben zu den Bodenbeschreibungen siehe Anhang 2.

2) Die Konsistenz/Lagerungsdichte wurde anhand des Bohrwiderstandes angegeben.

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 Rammkernbohrungen zu gewinnen, um diese Klassifizierung anzuwenden.

6) Nach visueller Beurteilung für die Gründung nicht relevant.

7) Im Zuge der Erdarbeiten sind die Wassergehalte zu überprüfen.

Tabelle 5: Kennwerttabelle für DIN 18300 – Erdbau, Lösen und Laden (GK 1) für die gewachsenen Böden (Schluffe und Sande)

Homogenbereich		B1	B2
Schichteneinheit		4	5
ortsübliche Bezeichnung		Schluffe	Sande/ ggf. Kiese
Massenanteil an Steinen ¹⁾ (63 – 200 mm)	%	n. e. ⁵⁾	1 - 5
Massenanteil an Blöcke ⁶⁾ (200 – 630 mm)	%	n. e. ⁵⁾	< 1
Massenanteil an Blöcke ⁶⁾ (> 630 mm)	%	n. e. ⁵⁾	n. e. ⁵⁾
Wassergehalt	%	3)	3)
Konsistenz	-	weich-steif-halbfest ²⁾	k. A. ⁴⁾
Plastizitätszahl/ Konsistenzzahl nach DIN 18129-1	-	5-10/ 0,5 – 1,0 ⁵⁾	-
Lagerungsdichte	-	k. A. ⁴⁾	mitteldicht – dicht ²⁾
Bodengruppe	-	UL - UM/ TL - TM	SI/ SE/ SW / GI/ GE/ GW /SU-SU*
Umweltrelevante Merkmale ⁴⁾	-	n. b. ¹⁾	n. b. ¹⁾

1) n. b. = nicht bestimmt, Prüfung war nicht Gegenstand des Auftrages

2) Die Konsistenz/Lagerungsdichte wurde anhand des Bohrwiderstandes angegeben

3) Prüfung war nicht Gegenstand des Auftrages

4) k. A. = keine Angabe

5) n. e. = nicht zu erwarten

6) Gemäß 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.

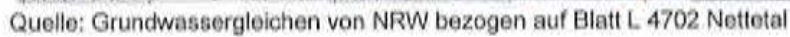
5. Hydrogeologische Verhältnisse

Grundwasser

Während der Feldarbeiten im Zeitraum von November 2022 bis April 2023 wurde das Grundwasser in allen Ansatzstellen RKB 1 bis RKB 21 bis zur maximalen durchgeführten Bohrendtiefe von 7,00 m unter OK Gelände nicht angetroffen.

Die während der Feldarbeiten vor Ort gemachten Feststellungen decken sich mit den Angaben des Kartenwerkes Grundwassergleichen von NRW bezogen auf Blatt L 4702 Nettetal. Hier wird die Grundwasseroberfläche ab ca. 45,50 m (bezogen auf den Zeitpunkt zum bisher gemessenen Höchststand im Jahr 1988) unter der derzeitigen Geländeoberkante erwartet.

09.06.2023



Quelle: tim-online

Projekt: G 417/22 / GC 220649, BH: Gemeinde Niederkrüchten, Kantstraße / Hochstraße, Niederkrüchten

-Seite 16/42-

09.06.2023

Flurabstand

Legt man die mittleren Geländehöhe (gemittelt mit ca. + 53,00 m NHN) und die Angaben der im Kartenwerk Grundwassergleichen von Nordrhein-Westfalen zugrunde, so gibt sich ein Flurabstand von **ca. $\leq 7,50$ m.**

Höchster gemessener Grundwasserstand / Bemessungswasserstand

Die Auswertung von Messdaten benachbarter Grundwassermessstellen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) ergab bezogen auf die nachfolgenden Grundwassermessstellen folgende Daten:

LGD-Nr. 086580796	Höchster Wasserstand	GOK	Bemessungswasserstand
	45,99 m NHN	56,51 m NHN	46,49 m NHN
LGD-Nr. 081160999	Höchster Wasserstand	GOK	Bemessungswasserstand
	48,92 m NHN	59,52 m NHN	49,42 m NHN

Aus Datenschutzgründen gibt ELWAS die Messstellen nur mit einem Maßstab von 1:36112 an, so dass die genaue Lage der Pegel nicht zu definieren ist. Somit dienen die angegebenen Grundwasserstände und Geländehöhen nur zur Orientierung, womit Abweichung bezogen auf den untersuchten Straßenabschnitt (auf den untersuchten Geländeabschnitt) nicht ausgeschlossen werden können.

Wie dem Anhang 1.1 zu entnehmen ist, wurde bei der Höhenvermessung der Bohrsatzstellen Höhenunterschiede im Gelände von bis zu ca. 3,50 m ermittelt.

Nach der Festlegung der NN-Höhen für die Bauwerke und die Kanalleitungen sowie Schachtbauwerksgruben wird eine Überprüfung dieser Angaben unbedingt erforderlich.

Aufgrund der vor Ort gemachten Feststellungen kann ausgesagt werden, dass die Erdarbeiten zur Herstellung der Keller (gewöhnliche Kellergeschosshöhe < 3,00 m inkl. Gründungselemente) sowie von tiefer reichenden Fundamentgruben (Einzelfundamente) und Fundamentgräben (Streifenfundamente) sowie Kanalleitungsgräben und Schachtbauwerksgruben ggf. (in Abhängigkeit von den Witterungs- und Nässeverhältnissen) bis zum höchst genannten Bemessungswasserstand ohne Grundwasserabsenkung durchgeführt werden können. Weitere Hinweise hierzu sind dem Abschnitt 7 Angaben zur Wasserhaltung zu entnehmen.

Es ist in jedem Fall empfehlenswert, die Grundwasserstandentwicklung mittels vorhandener Grundwassermessstellen in der Umgebung bzw. durch noch zu errichtende temporäre Grundwassermessstellen zu beobachten, um bei einem möglichen Anstieg des Grundwassers rechtzeitig die entsprechenden Maßnahmen festzulegen zu können.

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 Schluffen sowie in den bindigen Bereichen der Feinsanden und Mittelkiesen bzw. im Übergangsbereich nicht bindiger Auffüllungen zu den Schluffböden sowie den bindigen Auffüllungen und bindigen Bereichen der Sandböden, insbesondere aufgrund der Höhenunterschiede innerhalb des Geländes, zu rechnen.

Wasserschutzzone

Das Baugelände liegt gemäß Internetrecherche des LANUV „Umweltdaten vor Ort“, **aktuell innerhalb einer geplanten Wasserschutzzone III A.**

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 des Kreis Viersen zu empfehlen.

Überschwemmungsgebiete

Nach Internetrecherche ELWAS/ Umweltdaten vor Ort liegt das Baugelände außerhalb von festgesetzten Überschwemmungsgebieten.

6. Versickerung

Zunächst war es vorgesehen im Bereich der Bohransatzstelle RKB 14 die Versickerungsfähigkeit der im Baugrund anstehenden Bodenschichten nachzuweisen.

Wie dem Bohrprofil im Anhang 2 entnommen werden kann, wurden bis zur Endteufe von 7,00 m unter GOK Schluff- und Tonböden (schwach bis sehr schwach durchlässig) erbohrt, die für eine Versickerung der Niederschlagswässer nicht geeignet sind.

Somit wurde für den Nachweis der Sickerfähigkeit die Bohransatzstelle RKB 13 herangezogen. Von denen bei den Bohrarbeiten nachfolgend aufgeführten Proben wurde die Korngrößenverteilung nach **DIN EN ISO 17892-4** bestimmt (siehe Anhang 3) und der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert berechnet.

Als Ergebnis der Korngrößenverteilung und der Auswertung nach USBR/Bialas bzw. nach Beyer ergeben sich folgende Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f für die nachfolgend aufgeführten Bodenschichten.

Tabelle 6: Durchlässigkeitsbeiwerte

Bohrung-Nr.	Tiefe der Bodenschicht ab GOK* [m]	Art des anstehenden Bodens	k_f -Wert [m/s]	Korrekturfaktor 0,2 (Bemessungsfaktor k_f) gem. ATV [m/s]	Durchlässigkeits-Bereich nach DIN 18130 T 1 ⁽⁴⁾
RKB 13	1,00 – 4,30 m	Sand, schluffig, schwach tonig	$9,516 \times 10^{-7}$	$1,903 \times 10^{-7}$	schwach durchlässig
RKB 13	4,30 – 5,00 m	Sand, schwach kiesig, schwach schluffig	$9,390 \times 10^{-6}$	$1,878 \times 10^{-5}$	durchlässig

Es wird darauf hingewiesen, dass das Ergebnis der Feld- und Labormethode nur für den Zeitpunkt der Ausführung gilt. Es wird empfohlen, den k_f -Wert während der Bauausführung (nach dem Freilegen der Muldensohle) nochmals mittels Doppelring-Infiltrometer zu prüfen.

Die für den Betrieb von Versickerungseinrichtungen gemäß **DWA-Richtlinie Arbeitsblatt A 138** geforderte Mindestdurchlässigkeit von $1,00 \times 10^{-6}$ m/s wird für die in Tabelle 2 angegebene Prüfansatzstelle ab einer Tiefe von 4,30 m unter GOK überschritten, so dass der Betrieb von Versickerungseinrichtungen im Bereich der erbohrten schwach schluffigen, schwach kiesigen Sande ab der vorgenannten Tiefe unter GOK durchführbar ist!

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

Überlagernde bindige Böden und Auffüllungen sind aus den Standorten der geplanten Versickerungseinrichtungen zu entfernen und durch gut wasserdurchlässiges Bodenaustauschmaterial (hier: k_f -Wert $\geq 1,0 \times 10^{-4}$ m/s) zu ersetzen!

Die **Mächtigkeit des Sickerraums** sollte, **bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1 m betragen**, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

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** 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 die *ibl GmbH* 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.

Ist eine dezentrale Versickerung des gesamten Erschließungsgebietes über ein Sickerbecken vorgesehen, sind in jedem Fall weitere Bohrungen an dem geplanten Standort des Sickerbeckens durchzuführen.

Ist für jedes Grundstück beabsichtigt, dass auf dem Dach des Wohnhauses anfallende Niederschlagswasser in einer Versickerungsmulde auf dem Grundstück abzuleiten, wo dieses dann flächenhaft versickert, sind vom jeweiligen Bauherrn entsprechende Nachweise über die Möglichkeit der Versickerung für das jeweilige Grundstück zu veranlassen.

7. Wasserhaltung

Tagwasserhaltung:

Es sind offenen Wasserhaltungsmaßnahmen zur Sicherung des jeweiligen Arbeitsergebnisses vorzuhalten. Die Baugruben/ Baubereiche und ggf. Kanalleitungsgräben bzw. Schachtbauwerksgrubensohlen sind während aller Bauzustände vor Tag-, Schichten- und/oder Stauwasser zu schützen.

In Abhängigkeit von den Niederschlagsmengen ist aufgrund der Höhenunterschiede im Geländeverlauf und aufgrund der Schichtenfolge im Baugrund mit Schichtenwasser zu rechnen, welches die u. g. Maßnahmen (Planumsentwässerung) erforderlich machen.

Eventuell anfallende Restwässer aus alten Leitungsgräben (Anschlussbereiche) oder 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 der Kreisverwaltung Viersen einzuholen.

Weitere flankierende Maßnahmen sind vom Unternehmen eigenverantwortlich durchzuführen.

Planumsentwässerung (Empfehlung)

Um bei der zu erwartenden Baugrubengröße/ dem Baufeld anfallende Tag- und zuzitende Schichtenwässer aufnehmen und ableiten zu können, ist es empfehlenswert, eine Planumsentwässerung anzuordnen. Hierzu ist das Planum mit entsprechenden Hochpunkten anzulegen und das anfallende Wasser über das Gefälle zu den Außenseiten bzw. den Baugrubenrändern abzuleiten.

Je nach Wasserandrang sind entsprechende parallel zueinander angeordnete Dränagerohre mit Gefälle zu den Baugrubenrändern anzuordnen, welche anfallende Wässer von der Baugrubenmitte zu den Rändern ableiten.

An der Innenseite der Baugrubenränder ist eine Dränage im Sinne der **DIN 4095:1990-06** anzuordnen. Diese ist höhenmäßig so zu verlegen, dass anfallende Wässer in die Baugrubenecken (Tiefpunkte) mit Pumpensämpfen abgeleitet werden. Aus den Pumpensämpfen ist das Wasser dann über Pumpen einer geeigneten Vorflut zuzuführen.

In der Regel wird für die Wasserentnahme und Einleitung eine behördliche Genehmigung erforderlich. Diese ist bauseitig rechtzeitig zu beantragen.

Grundwasserhaltung (optional):

Bei den z. Zeitpunkt der Feldarbeiten ermittelten Grundwasserständen und den vorplanmäßig bauseitig angegebenen nicht unterkellerten Bauwerken mit frostfreier Gründung von ca. 0,80 m bis 1,00 m von GOK und einer gewöhnlichen Kellergeschosshöhe inkl. Gründungselemente < 3,00 m (Erfahrungswert), wird keine Grundwasserabsenkung notwendig.

In Abhängigkeit von den Nässe- und Witterungsverhältnissen ist es empfehlenswert, die Grundwasserstandentwicklung mittels vorhandener oder noch einzurichtender, temporärer Grundwassermessstellen zu beobachten und eine Planumsentwässerung einzurichten.

Falls eine Grundwasserabsenkung erforderlich werden sollte, ist das Absenkziel bei 0,50 m unter OK Gründungsplanum bzw. unter OK Fließsohle/Schachtbauwerke anzusetzen. Die *ib*l empfiehlt im Vorfeld der geplanten Baumaßnahme, die Grundwasserstandentwicklung mittels temporärer Grundwassermessstellen zu beobachten und zu dokumentieren.

Eine Grundwasserabsenkung kann mittels Sauglanzen über Wellpointanlage je nach Wasserandrang und Durchlässigkeit des Bodens mittels Tiefbrunnen durchgeführt werden. Hierzu ist eine wasserrechtliche Erlaubnis bei der zuständigen Unteren Wasserbehörde der Kreisverwaltung Viersen/ eine Einleitgenehmigung beim zuständigen Kanalnetzbetreiber erforderlich.

Zur Planung und Dimensionierung der Grundwasserabsenkung können weiterführende geotechnische Untersuchungen notwendig werden. Hierzu kann der Unterzeichner jederzeit hinzugezogen werden.

Der Betrieb der Grundwasserabsenkung ist solange aufrecht zu erhalten, bis das jeweilige Bauwerk ausreichend auftriebssicher ist.

Die Dimensionierung der Auftriebssicherung liegt im Verantwortungsbereich des für das jeweilige Bauvorhaben beauftragten Statikers.

Bei einer Tieferlegung der Aushubtiefe ist unbedingt auf die Gefahren des hydraulischen Grundbruches zu achten.

Für alle im Absenktrichter liegenden Bauwerke wird ein Beweissicherungsverfahren erforderlich.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte für die Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit zum Betrieb von Versickerungsanlagen sind bei der Dimensionierung einer Grundwasserabsenkung nicht anwendbar. Für die Vordimensionierung von Wasserhaltungen können die Durchlässigkeitsbeiwerte der hydrogeologischen Karte angewendet werden. Die Wasserdurchlässigkeit ist grundsätzlich mittels Pumpversuchen zu ermitteln.

8. Angaben und Hinweise zur allgemeinen Bebaubarkeit

8.1 Allgemeine Angaben, Tragfähigkeit der anstehenden Böden, Befahrbarkeit

Das Baufeld wurde bisher landwirtschaftlich genutzt. Einige der Wirtschaftswege/ Zufahrtsstraßen sind bereits erschlossen bzw. befestigt.

Im Zuge der Baureifmachung ist unbedingt darauf zu achten, Grassoden- und Wurzelreste sowie organische Bestandteile aus den gründungsrelevanten Bereichen zu entfernen.

Eine Überprüfung der Inhaltsstoffe der ggf. zu entsorgenden/ zu verwertenden Böden aus den künftigen Aushubbereichen zu Deklarationszwecken für eine bevorstehende Verwertung/ Entsorgung sowie die Überprüfung der bodenmechanischen Eigenschaften und wasserwirtschaftlichen Merkmale zu Wiederverwertungszwecken waren nicht Gegenstand des Auftrages.

Beim derzeitigen Planungsstand liegen mit Ausnahme der Lagen und ungefähren Bauwerksabmessungen keine konkreten Angaben über die zukünftige Bebauung vor. Demzufolge kann nur eine Einschätzung zur allgemeinen Bebaubarkeit der Liegenschaft abgegeben werden.

Vor Beginn der Bautätigkeit sind aus gründungstechnischen Zwecken ergänzende bauwerksspezifische Untersuchungen für die Einzelbaugrundstücke notwendig.

Nach Angabe der Gemeinde Niederkrüchten werden sowohl nicht unterkellerte als auch unterkellerte Wohnhäuser erstellt. Die Entscheidung liegt beim jeweiligen Bauherrn.

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 Gründung von **unterkellerten Bauwerken** erfolgt aufgrund der vor Ort gemachten Feststellungen in den ausreichend tragfähigen Böden (hier: gewachsene Schluffböden von steifer bis halbfester Konsistenz und gewachsene Sandböden von mitteldichter bis dichter Lagerung).

Wichtige Hinweise:

Die in diesem Bericht angegebenen Bodenpressungen und Setzungen sind nach Festlegung des Bebauungsplanes bzw. Festsetzung der endgültigen Geschosshöhe der zur Ausführung kommenden Bauwerke erneut bauwerksspezifisch zu prüfen und zu überarbeiten.

Aufgrund der Aufgabenstellung, die allgemeine Bebaubarkeit festzustellen, ist es zu den geplanten Einzelbauwerken notwendig, ergänzende bauwerksspezifische Baugrunduntersuchungen durchzuführen bzw. eine Überprüfung der ausreichenden Tragfähigkeit der anstehenden Böden in den Gründungsebenen im Zuge der Erdarbeiten durchzuführen.

Befahrbarkeit der anstehenden Böden

Die vorhandenen Zuwegungen in das Baugelände und ggf. vorhandene Wirtschaftswege eignen sich erfahrungsgemäß für die Befahrung durch gummiereiften Baustellenverkehr (dies ist im Zuge der Angebotsphase durch das jeweilige Fachunternehmen eigenständig zu prüfen) als Zuwegung zum Baufeld.

Für die Befahrung des nicht befestigten Baufeldes, werden für die Bauzeit Baustraßen erforderlich, die sich z. B. aus einer ca. 0,30 m bis 0,40 m dicken Lage aus sich gut verzahnendem Material (hier: Schotter, RCL-Material o. ä.) herstellen lassen.

Zur Trennung der unterliegenden bereichsweise anstehenden stellenweise bindigen Böden 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.

Ab dem 01.08.2023 muss für den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen (MEB) kein wasserrechtlicher Antrag mehr gestellt werden. Der Einbau von allen mineralischen Ersatzbaustoffen (z. B. RC-Baustoff) ist durch den Bauherrn/Eigentümer/Unternehmer gem. der Ersatzbaustoffverordnung zu prüfen und nachzuweisen. Es besteht eine Dokumentationspflicht und in Abhängigkeit von der Einbauklasse eine Anzeige- und Abmeldepflicht bei der zust. Behörde!

8.2 Gründung nicht unterkellelter und unterkellelter Bauwerke

nicht unterkellerte Bauwerke

Die in den Gründungsebenen der nicht unterkellerten Bauwerke anstehenden Schluffe von weicher Konsistenz und/ oder mit ggf. darunter befindlichen humosen Resten sind als nicht ausreichend tragfähig einzustufen und bis auf die mindestens steifen Schluffe (frostfrei: ab ca. 0,80 m u. GOK) abzuschieben.

Ggf. entstandene Höhenunterschiede zwischen Oberkante Erdplanum und Unterkante Gründungselemente (dies ist bei tiefer reichenden Auffüllböden der Fall) sind in Abhängigkeit von der Gründungsart und den Vorgaben des Statikers durch Magerbeton bzw. Bodenaustauschmaterial (z. B. tiefer reichende Auffüllböden oder Austausch von nicht zur Gründung geeigneter ehemaliger Arbeitsraumverfüllung sowie wurzeldurchsetzter Bereiche, etc.) bzw. Fundamentvertiefungen aus Magerbeton alternativ Fundamentbeton auszugleichen.

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

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.

Hinweis:

Aufgrund der Aufgabenstellung, die allgemeine Bebaubarkeit festzustellen, ist es nach endgültiger Festlegung der Baufelder bzw. der Höhenlagen von OK FFB EG notwendig, ergänzende bauwerksspezifische Baugrunduntersuchungen durchzuführen.

unterkellerte Bauwerke

Der Unterzeichner setzt voraus, dass unterkellerte Bauwerke über eine Bodenplatte in den steifen Schluffen und Sandböden gegründet werden. Die Sandoberfläche ist nach Erreichen des vorgesehenen Aushubniveaus zur Beseitigung aushubbedingter Auflockerungen nachweislich auf mindestens 100 % der einfachen Proctordichte nachzuverdichten.

Bei der Gründung über eine elastisch gebettet berechnete Bodenplatte auf einer Sauberkeitsschicht aus Magerbeton ($d \geq 0,05$ m) oder gleichwertigen Maßnahmen kann in den nachverdichteten Sanden eine Bettungsziffer von

$$\underline{27,50 \text{ MN/m}^3 < c_B < 32,50 \text{ MN/m}^3}$$

zugelassen werden. Aufgrund der angetroffenen homogenen horizontalen Bodenschichtung und des ebenen Baugeländes ist der Ansatz einer mittleren Bettungsziffer zulässig.

Zur Bemessung der Gründung über versteckt gerechnete Streifen kann eine charakteristische Bodenpressung von $\sigma_{zul} = 300 \text{ kN/m}^2$ zugelassen bzw. kann ein Sohlwiderstand von $\sigma_{R,d} = 420 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden.

Die Abtreppung zwischen höhenmäßig versetzt gelegenen Bauteilen sind unter einem Winkel von $\alpha \leq 30^\circ$ bzw. gemäß den statischen Vorgaben herzustellen.

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

Bei Gründung der unterkellerten Bauwerke in den anstehenden Schluffböden mit steifer Konsistenz kann der Baugrund mit max. $p_{sm} \leq 180,0 \text{ kN/m}^2$ bzw. einem **Sohlwiderstand von $\sigma_{r,D} \leq 250 \text{ kN/m}^2$** belastet werden.

Hinweis:

Aufgrund der Aufgabenstellung, die allgemeine Bebaubarkeit festzustellen, ist es nach endgültiger Festlegung der Baufelder bzw. der Höhenlagen von OK FFB EG notwendig, ergänzende Baugrunduntersuchungen durchzuführen.

Es sind die Hinweise zur Wasserhaltung in Kapitel 7 und die Angaben zur Bauwerksabdichtung im nachfolgenden Kapitel 8.5 unbedingt zu beachten.

8.3 Allgemeine bautechnische Hinweise

bautechnische Hinweise

Die im Baubereich anstehenden Schluffe und stellenweise schluffigen Sande 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 2 - 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.

Für die Ausführung der Erdarbeiten ist, neben den im Hochbau üblichen Normen, die Verbindungsordnung 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 stehen die Unterzeichner nach entsprechender Beauftragung jederzeit zur Verfügung.**

zulässige Böschungswinkel

Im anstehenden Boden können die Baugrubenböschungen entsprechend **DIN 4124:2012-01** in den gewachsenen Schluffen mit einem Böschungswinkel $\beta \leq 60^\circ$, in ggf. in den nicht bindigen Auffüllungen und bindigen Auffüllungen sowie Mittelsanden mit $\beta \leq 45^\circ$ ausgebildet werden.

Ab der Grundwasseroberfläche (dies ist im Bemessungswasserstandfall zutreffend) bilden sich Böschungswinkel mit $\beta < 30^\circ$.

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

Verwendung von Geotextilien (optional)

Die Verlegung eines Geotextils ist mit Ausnahme zur Herstellung der Baustraßen nicht unbedingt erforderlich.

Je nach Witterung kann jedoch eine filterstabile Ausbildung gegenüber den unterlagernden wassergesättigten Böden zwischen Erdplanum und ungebundener Tragschichtlage unterhalb der Gründungselemente/ Bodenplattenkonstruktion die Anordnung eines Geotextils die Erdarbeiten und Verdichtungsarbeiten erleichtern.

Böschungssicherung bei unterkellelter Bauwerksausführung

In Abhängigkeit der Baugrubentiefe zu den vorhandenen Platzverhältnissen kann eine Baugrubensicherung erforderlich werden.

Es ist vom bauleitenden Architekten zu prüfen, ob zu den angrenzenden Nachbargrundstücken und zum öffentlichen Bereich aufgrund der Platzverhältnisse und der erforderlichen Baugrubentiefe von unterkellerten Bauwerken eine Baugrubensicherung (z. B. Berliner Verbau oder vergleichbares) erforderlich wird.

Bei der Herstellung von Baugrubenböschungen ist die **DIN 4124:2012-01** (Baugrubensicherung) und **DIN 4084:2021-11** (Stand sicherheits-nachweis von Baugrubenböschungen) sowie die Auflagen aus den UVV-Vorschriften der Berufsgenossenschaften (z. B. Absturzsicherung, etc.) unbedingt zu beachten.

Die zur Dimensionierung des Verbaus erforderlichen Bodenkenndaten können vom zuständigen Verbaustatiker der Tabelle 1 in Kapitel 4.1 entnommen werden.

Es ist auf eine ausreichende Einspannlänge der Verbauträger zu achten.

In Abhängigkeit vom gewählten Einbringungsverfahren; dies ist eigenverantwortlich vom jeweiligen Fachunternehmen festzulegen; ist es empfehlenswert, im Vorfeld der Erstellung des Verbaus bauseitig Schwingungsmessungen durchzuführen.

Aufgrund der angetroffenen Auffüllböden und kiesigen Bereichen in den tiefer liegenden Sanden können Hindernisse beim Einbringen des Verbaus nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden.

Es ist in jedem Fall sicherzustellen, dass die Standsicherheit der angrenzenden Gebäude während aller Bauzustände nicht gefährdet wird. Der rechnerische Standsicherheitsnachweis ist durch den zuständigen Statiker zu führen.

Im Vorfeld der Verbauarbeiten ist über das Ordnungsamt der Gemeinde Niederkrüchten/ der Kreisverwaltung Viersen eine Anfrage beim Kampfmittelbeseitigungsdienst einzuholen.

8.4 Leitungslagen

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

8.5 Angaben zu Bauwerksabdichtungen

nicht unterkellerte Bauwerke

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)** in Verbindung mit einer Dränage (permanente und rückstaufreie Entwässerung in eine dafür vorgesehene Vorflut erforderlich) ausreichend.

Bei Verzicht auf eine Dränage wird die Wassereinwirkungsklasse **W2.1-E** und im Sockelbereich **W4-E** erforderlich.

Empfohlen wird, unter der Bodenplatte aus konstruktiver und bauphysikalischer Sicht kapillarbrechende Maßnahmen (dies ist in Anlehnung an die DIN 4095:1990-06 auszuführen) vorzusehen.

Für tiefer reichende Bauteile, Hebeanlagen, Versorgungsschächte, etc. ist als Bauwerksabdichtung eine Isolierung nach 18195, Teil 6 (alt) bzw. DIN 18533:2017-07 (Teil 1, Wassereinwirkungsklasse: W 2.1-E) empfehlenswert.

Ansonsten müssten aufwendige Dränagemaßnahmen nach DIN 4095:1990-06 zur Beseitigung von Stau- und Sickerwässern vorgesehen werden.

unterkellerte Bauwerke

über dem Bemessungswasserstand

Aus den oben beschriebenen Grundwasserverhältnissen, ergibt sich für unterkellert ausgeführte Wohnhäuser eine **Beanspruchungsklasse 1**.

Für die unterkellerten Bauteile sind isoliertechnische Maßnahmen nach **DIN 18195 Teil 4 (Alt)**, in Verbindung mit einer **Dränage nach DIN 4095**, welche zwingend an eine geeignete Vorflut anzuschließen ist, ausreichend.

Es ist auf eine permanente und rückstaufreie Entwässerung in die dafür vorgesehene Vorflut sicherzustellen! Gemäß der **neu erschienenen DIN 18533, T 1: 2017-07** ist die Wassereinwirkungsklasse **W 1.2 E** anzusetzen. Im Sockelbereich ist die Wassereinwirkungsklasse **W 4 E** maßgebend.

Ist dies nicht möglich bzw. steht keine geeignete Vorflut zur Verfügung, so muss eine Bauwerksabdichtung nach **DIN 18195 Teil 6** (Alt) erfolgen, gemäß der **DIN 18533 (Neu), T 1: 2017-07** ist die **Wassereinwirkungsklasse W 2.1 E** anzusetzen. Alternativ, kann die Bauwerksabdichtung, nach **DafStB- Richtlinie (WU- Richtlinie)**, „**Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton**“ unter Einhaltung der **DIN 1045** bzw. **DIN 206-1** ausgeführt werden!

Bei einer wasserdichten Bauwerksisolierung sind Kellerabgänge, Lichtschächte, Aufzugunterfahrten usw. in die Abdichtung mit einzubeziehen und eine ausreichende und permanente Entwässerung dieser Bauteile ist zwingend notwendig.

Ab dem Bemessungswasserstand:

Aus den oben beschriebenen Grundwasserverhältnissen ergibt sich für unterkellert ausgeführte Wohnhäuser eine **Beanspruchungsklasse 1**.

Aufgrund der Grundwasserverhältnisse (höchster gemessener Grundwasserstand) sowie des Bemessungswasserstandes kann für die unterkellerten Bauwerke eine 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** erforderlich werden.

Bei der Bauwerksisolierung sind Kellerabgänge und Kellerlichtschächte, usw. in die Abdichtung mit einzubeziehen. Eine ausreichende und permanente Entwässerung dieser Bauteile ist zwingend notwendig.

Vom Statiker ist in Abhängigkeit der Einbindetiefe des Bauwerks unter den Bemessungswasserstand zu überprüfen, ob und inwieweit für das unterkellerte Bauwerk eine auftriebssichere Dimensionierung erforderlich werden kann. Dies gilt für alle Bauzustände.

Nach der Festlegung des Bauwerksnull in m NHN und der Unterkante der Kellerbodenplattenkonstruktion bzw. der Gründungselemente kann ggf. eine Anpassung der erforderlichen Bauwerksabdichtung in Abstimmung mit dem zuständigen konstruktiven Bearbeiter und dem Bodengutachter erfolgen.

Dränage

Eine Dränage ist -sofern vorgesehen- nach **DIN 4095:1990-06** auszuführen. Der Unterzeichner macht darauf aufmerksam, dass bei einer Dränageplanung die Bodenverhältnisse unbedingt zu berücksichtigen sind.

Außengelände

Aufgrund der Geländeneigung ist bei starken und/ oder langanhaltenden Niederschlägen mit Oberflächenwasserzufluss zu den Bauwerken und den Stellflächen zu rechnen. Hier sind vom zuständigen Haustechniker entsprechende Dränagemaßnahmen (s. a. nachstehenden Abschnitt) zu planen, um diesen Wasserzufluss zum Bauwerk zu vermeiden. Dies ist ebenso bei den teilweise „souterrainartig“ in das umgebende Gelände einbindende Bauwerk zu beachten.

8.6 Allgemeine Hinweise zu einer Anschlussbebauungssituation

Sollte bei der Durchführung der Erdarbeiten von zu unterschiedlichen Bauzeiten neue Bauvorhaben im Anschlussbereich bereits im Bau befindlicher oder schon erstellter Bauwerke erfolgen, sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

Es gilt die **DIN 4124:2012-01** (Baugrubensicherung) und **DIN 4123:2013-04** (Unterfangung) zu beachten.

An bereits vorhandener Bestandsbebauung (dies trifft auch für Bauwerke im Rohbauzustand zu) kann in Abhängigkeit der Eigentumsverhältnisse eine Beweissicherung erforderlich werden. Art und Umfang ist von der örtlichen Bauleitung unter Hinzuziehung eines Statikers abzustimmen.

Ein Bodenentzug unterhalb der Gründungselemente von vorhandener Bebauung ist zwingend zu vermeiden. Hierzu werden ggf. gesonderte Maßnahmen (z. B. Magerbetonkeil, Bodenstabilisierung, etc.) erforderlich. Diese können dann aus bodenmechanischer Sicht mit dem Unterzeichner abgestimmt werden.

Durch die Erdarbeiten können Lastumlagerungen und damit verbunden Mitnahmesetzungen am Bestand erfolgen. Sollte die Kategorie "architektonischen Risse" überschritten werden, ist umgehend der konstruktive Bearbeiter hinzuziehen.

Die Gründungselemente neuer Bauwerke sind in jedem Fall bis in die der Bestandsbebauung zu führen. Unterschiedlich tief gegründete Bauteile sind unter einem Winkel von $\alpha \leq 30^\circ$ abgetrept herzustellen.

Zwischen neu zu erstellenden und bestehenden Gründungselementen, sind vom Statiker Bewegungsfugen anzuordnen.

Je nach erforderlicher Einbindetiefe der Gründungselemente ist die DIN 4123:2013-04 (Unterfangung) anzuwenden.

Die Standsicherheit einer vorhandenen Garage ist während aller Bauzustände bauseits zu gewährleisten. Ggf. erforderliche rechnerische Nachweise sind durch den zuständigen Statiker zu führen.

Die Grundbruchsicherheit nach **DIN 4017:2006-03** ist während aller Bauzustände zu gewährleisten.

9. Hinweise zur Bauausführung der Kanäle

9.1 Allgemeine Angaben, Erdarbeiten, Verdichtbarkeit

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

Die Sande und Kiese können bei Bedarf aus bautechnischer Sicht 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!) wiederverwendet 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 stark unterschiedliche Wassergehalte möglich sind und demzufolge entsprechende plastische Eigenschaften haben.

9.2 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/o-der Böschungssicherungsmaßnahmen (z. B. Filterkiesschüttungen, etc.) zur Folge haben.

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

Die anstehenden Bodenarten gestatten den Einsatz eines waagerechten oder senkrechten Norm-Verbau 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 Verbau 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 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 21) wurden keine Fehlstellen ermittelt.

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

9.3 Schachtbauwerksauflager/ 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 *ib*l dann kurzfristig hinzuzuziehen.

Schachtbauwerksauflager:

Bei der Erstellung der Baugruben sind, wie bereits unter Abschnitt 9.2 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 17, 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 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 Proctor-dichte nachzuverdichten, anschließend ist ein Magerbetonaufleger (d = 10 cm) 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 von $p_{sm} \leq 200,0 \text{ kN/m}^2$** belastet werden.

Bei Ansatz der genannten Bodenpressung werden sich **Setzungen von $0,5 \leq s \leq 1,5$ cm** und **Setzungsdifferenzen von $\Delta_s \leq 1,0$ 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 *ibI* nach entsprechender Beauftragung auch kurzfristig zur Verfügung.

9.4 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.

In Abhängigkeit von den Niederschlagsmengen ist aufgrund der Höhenunterschiede im Geländeverlauf und aufgrund der Schichtenfolge im Baugrund mit Schichtenwasser zu rechnen, welches die u. g. Maßnahmen (Planumsentwässerung) erforderlich machen.

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.

9.5 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.

10. Angaben zur Erstellung der Zufahrt/ PKW-Stellfläche

10.1 Allgemeine Angaben

Aufgrund der vor Ort gemachten Feststellungen kann ausgesagt werden, dass die an der Planumsoberfläche anstehenden Schluffe (steifer Konsistenz) 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 an den abgeteufte Untersuchungsansatzstellen (RKB 15 – RKB 17, RKB 20 + RKB 21) erfüllen.

In Abhängigkeit von jahreszeitlichen und witterungsbedingten hervorgerufene Konsistenzänderungen durch wechselnde Wassergehalte können bodenverbessernde Maßnahmen erforderlich werden. Hierzu empfiehlt die *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 evtl. erforderliche Bodenverbesserungsmaßnahmen durchführen zu können.

Die Aufbauten der Verkehrsflächen sind nach 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.

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

10.2 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 07/13)
- 10 cm Asphalttragschicht (nach TL Asphalt-StB 07/13)
- 15 cm Schottertragschicht (nach TL SoB-StB 20)
- 31 cm Frostschutzschicht (nach TL SoB-StB 20)*
- 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 (nach TL Pflaster-StB 06/15)
- 4 cm Pflasterbettung (nach TL Pflaster-StB 06/15)
- 15 cm Schottertragschicht (nach TL SoB 04/07)
- 23 cm Frostschutzschicht (nach TL SoB 04/07)
- 50 cm frostsicherer Gesamtaufbau

Hinweis:

Ab dem 01.08.2023 muss für den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen (MEB) kein wasserrechtlicher Antrag mehr gestellt werden. Der Einbau von allen mineralischen Ersatzbaustoffen (z. B. RC-Baustoff) ist durch den Bauherrn/Eigentümer/Unternehmer gem. der Ersatzbaustoffverordnung zu prüfen und nachzuweisen. Es besteht eine Dokumentationspflicht und in Abhängigkeit von der Einbauklasse eine Anzeige- und Abmeldepflicht bei der zust. Behörde!

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 17
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
- RStO 12
Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
- TL SoB-StB 20
Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
- ZTV SoB-StB 20
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
- TL Asphalt-StB 07/13
Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen
- ZTV Asphalt-StB 07/13
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen
- TL Pflaster-StB 05/16
- TL-Pflaster-StB 20

11. Schlussbemerkungen

Der Umfang der durchgeführten Untersuchungen, die Lage der Untersuchungsansatzstellen sowie die Untersuchungstiefe wurden mit dem Bauherrenvertreter abgestimmt.

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

Demzufolge ist die durchgeführte Baugrunduntersuchung basierend auf den durchgeführten Rammkernbohrungen und Sondierungen keine Gewährleistung für einen homogenen Baugrund, sodass ein Restbaugrundrisiko verbleibt.

In der vorliegenden Stellungnahme werden die Bodenuntersuchungen und die daraus resultierenden Ergebnisse beschrieben, erste Angaben für die Ausschreibung der Erdarbeiten und die erdstatischen Berechnungen sowie eine Vordimensionierung der Gründung gemacht und allgemeine Hinweise zur Bauausführung sowie zum Kanal- und Straßenbau gegeben. Außerdem wurde die Feststellung der Versickerungsfähigkeit geprüft und entsprechende Empfehlungen ausgesprochen.

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

Der Beauftragte für Geotechnik ist fortlaufend und rechtzeitig über Ergänzungen oder Änderungen der Entwurfsbearbeitung zu informieren ist, um die geotechnische Beratung ggf. gem. **DIN 4020:2010-12** zu überarbeiten!

Projekt: G 417/22 / GC 220649, BH; Gemeinde Niederkrüchten, Kantstraße / Hochstraße, Niederkrüchten

-Seite 42/42-

09.06.2023

Die Unterzeichner machen darauf aufmerksam, dass in Abhängigkeit der Vergabe an einen Generalunternehmer besondere zusätzliche Anforderungen an den geotechnischen Untersuchungsaufwand gestellt werden können. Diese sind im Bedarfsfall mit der *ibl* abzustimmen.

Weitere Angaben zu konstruktiven Maßnahmen waren nicht Gegenstand des Auftrages. Für Rückfragen stehen die Unterzeichner zur Verfügung.



Thomas Freidhof, Dipl.-Geol.
(GF IBL Geo-consulting GmbH)

(zum Zeitpunkt der Unterschrift abwesend)

Sonja Laermann, Dipl.-Ing.
(GF IBL Laermann GmbH)

Andreas Kremer
(GF IBL Laermann GmbH)

ANHANG 1

Lageplan mit Lage und Höhe der Bohr- und Rammansatzstellen



IBL INSTITUT FÜR BAUSTOFFPRÜFUNG UND BERATUNG LAERMANN GMBH NIERSTRASSE 26 41189 MÖNCHENGLADBACH		Lageplan mit Prüfansatzstellen (ohne Maßstab)	
	BVH:	Niederkrüchten, Kantstraße / Hochstraße	
	AG:	Gemeinde Niederkrüchten	
	PRF.-NR:	Anhang	
		G 417/22	1

AG: Gemeinde Niederkrüchten
BV: Kantstraße / Hochstraße

G 417/22

Anhang 1.1

Nivellement

Ablesepunkt (AP-KD) + 0,00 m

RKB 1	- 0,09 m	DPL-5 / 1	- 0,88 m
RKB 2	- 1,43 m	DPL-5 / 2	+ 0,25 m
RKB 3	- 0,75 m	DPL-5 / 3	- 1,18 m
RKB 4	- 1,45 m	DPL-5 / 4	- 0,96 m
RKB 5	- 1,19 m	DPL-5 / 5	- 2,38 m
RKB 6	- 1,34 m		
RKB 7	- 1,67 m		
RKB 8	- 0,38 m		
RKB 9	+ 0,09 m		
RKB 10	+ 0,13 m		
RKB 11	- 1,19 m		
RKB 12	- 2,78 m		
RKB 13	- 0,23 m		
RKB 14	- 1,69 m		
RKB 15	- 0,78 m		
RKB 16	- 0,01 m		
RKB 17	- 1,20 m		
RKB 18	- 0,94 m		
RKB 19	+ 0,02 m		
RKB 20	- 1,19 m		
RKB 21	- 3,29 m		

RKB = Rammkernbohrung nach DIN EN ISO 22475-1

DPL-5 = Rammsondierung nach TP BF-StB, Teil B 15.1

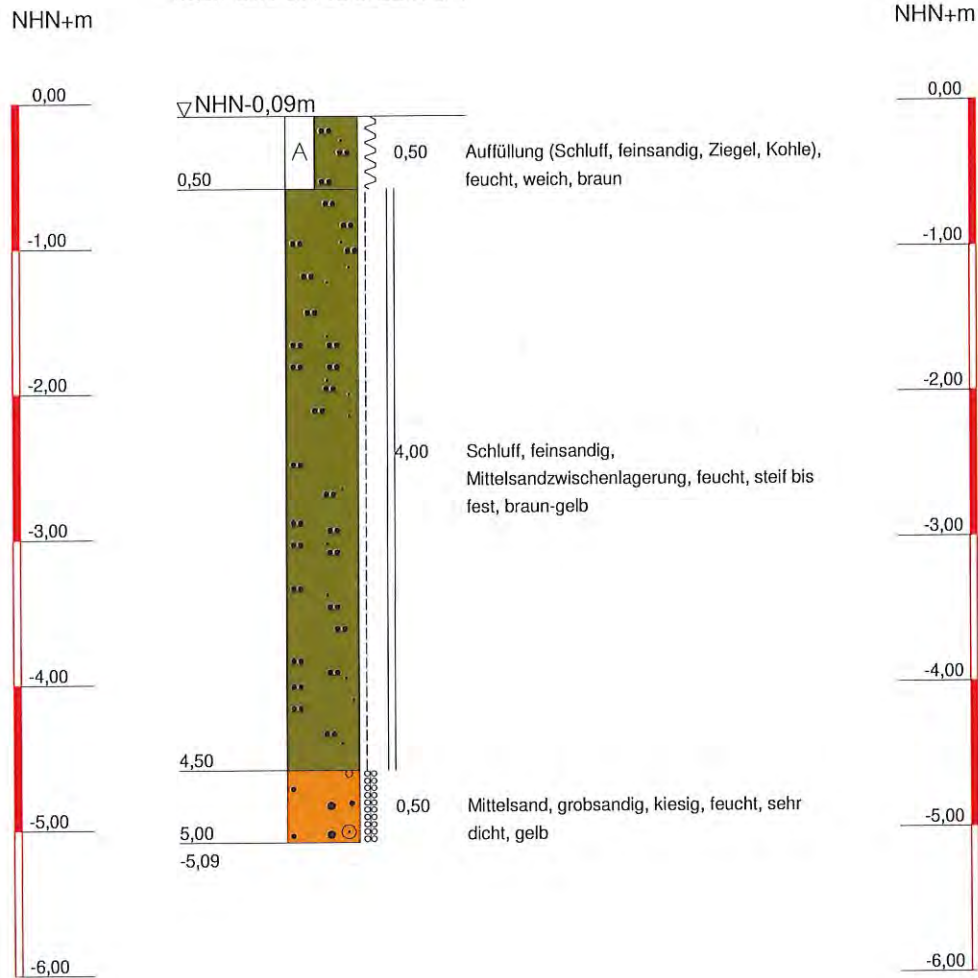
Alle Maße- und Höhenangaben sind vor Beginn der Baumaßnahme
durch die verantwortliche Bauleitung zu überprüfen!

ANHANG 2

- Bohrprofile gem. DIN EN ISO 22475-1
- Rammprofile gem. TP BF-StB, Teil B 15.1

RKB 1

nach DIN EN ISO 22475-1



IBL Laermann GmbH

Niersstraße 26

41189 Mönchengladbach

Tel.: 02166-5001

E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:

Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:

Gemeinde Niederkrüchten

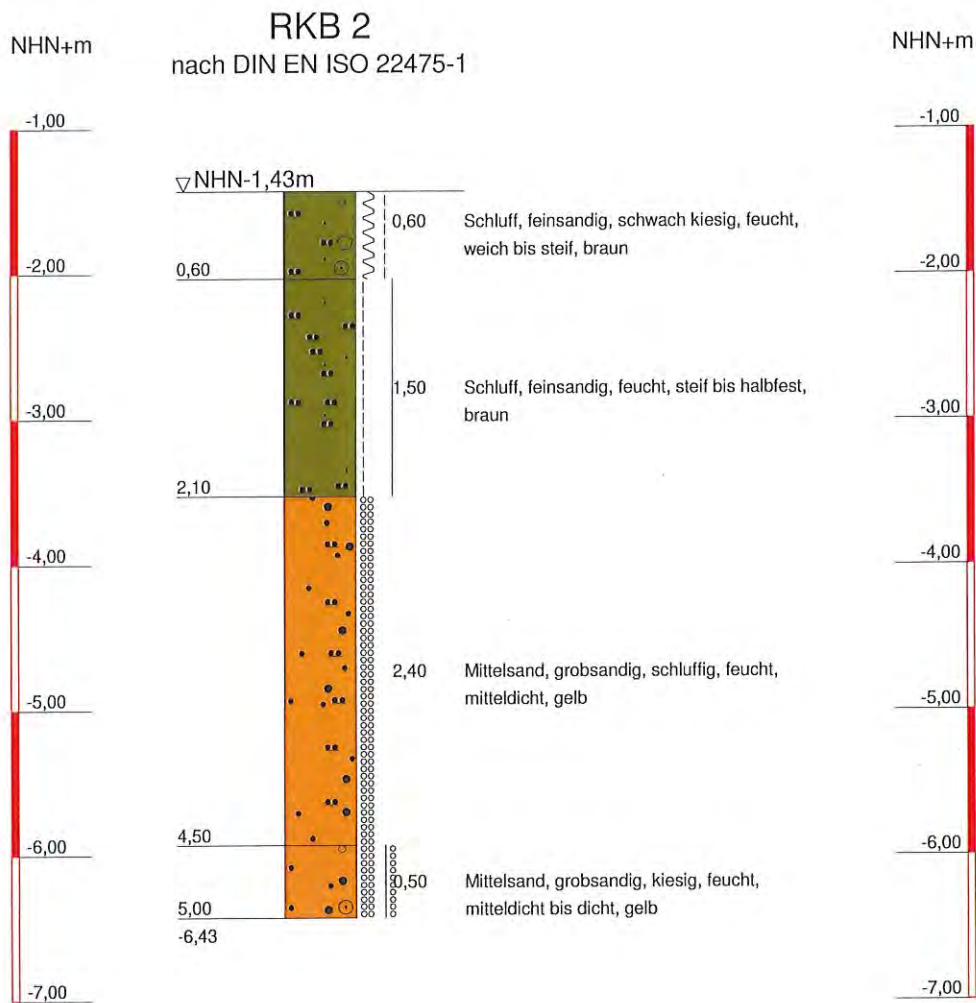
Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: scha/tp/dk



IBL Laermann GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166-5001
E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:
Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:
Gemeinde Niederkrüchten

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

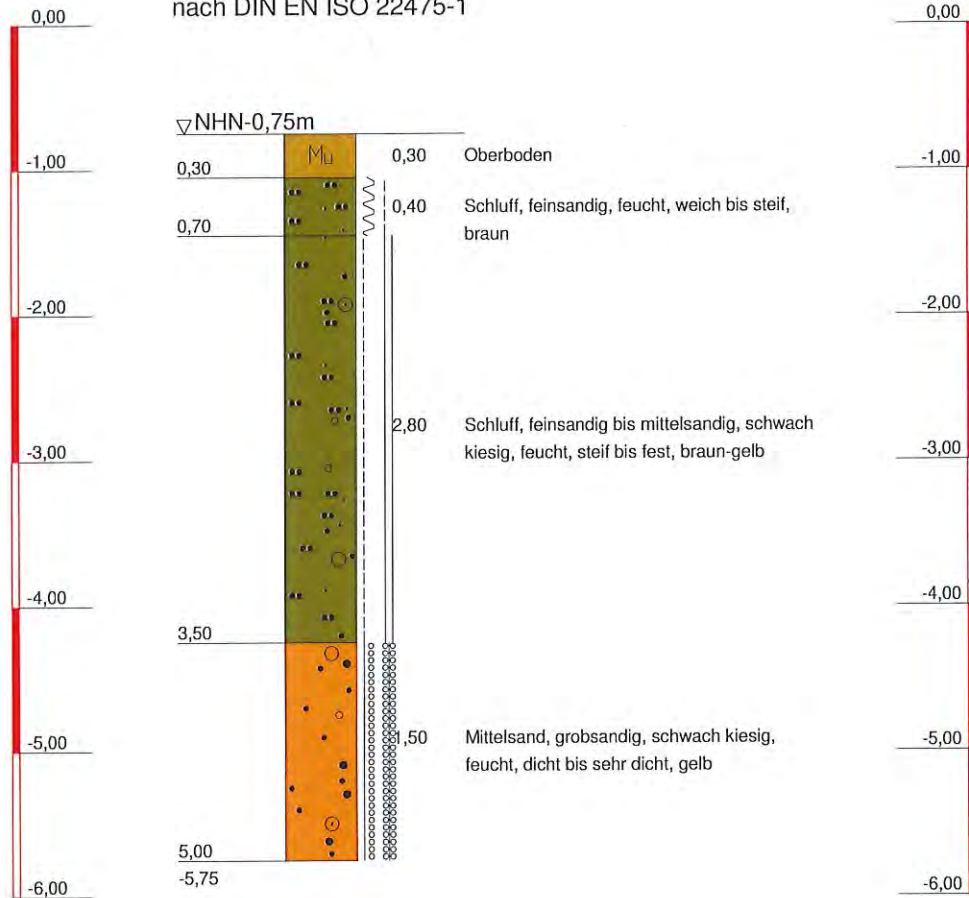
Bearbeiter: scha/tp/dk

NHN+m

NHN+m

RKB 3

nach DIN EN ISO 22475-1



IBL Laermann GmbH

Niersstraße 26

41189 Mönchengladbach

Tel.: 02166-5001

E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:

Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:

Gemeinde Niederkrüchten

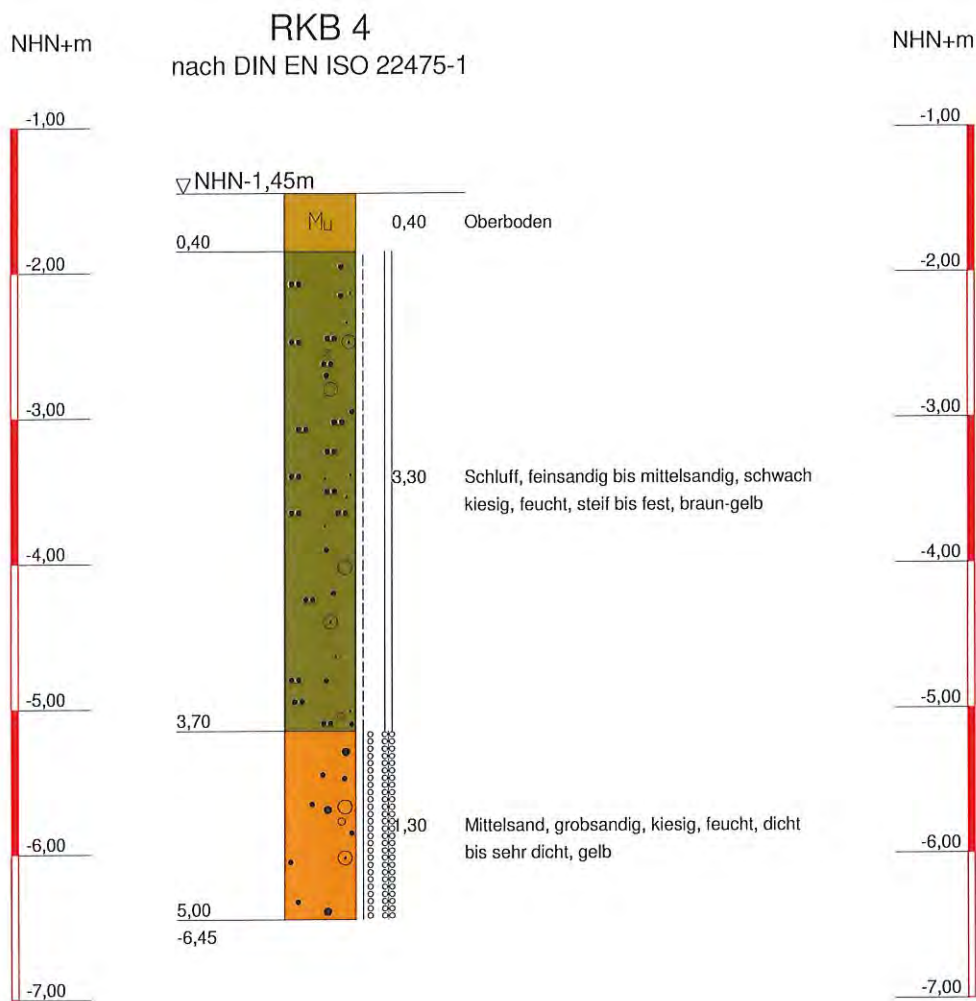
Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: scha/tp/dk



IBL Laermann GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166-5001
E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:
Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:
Gemeinde Niederkrüchten

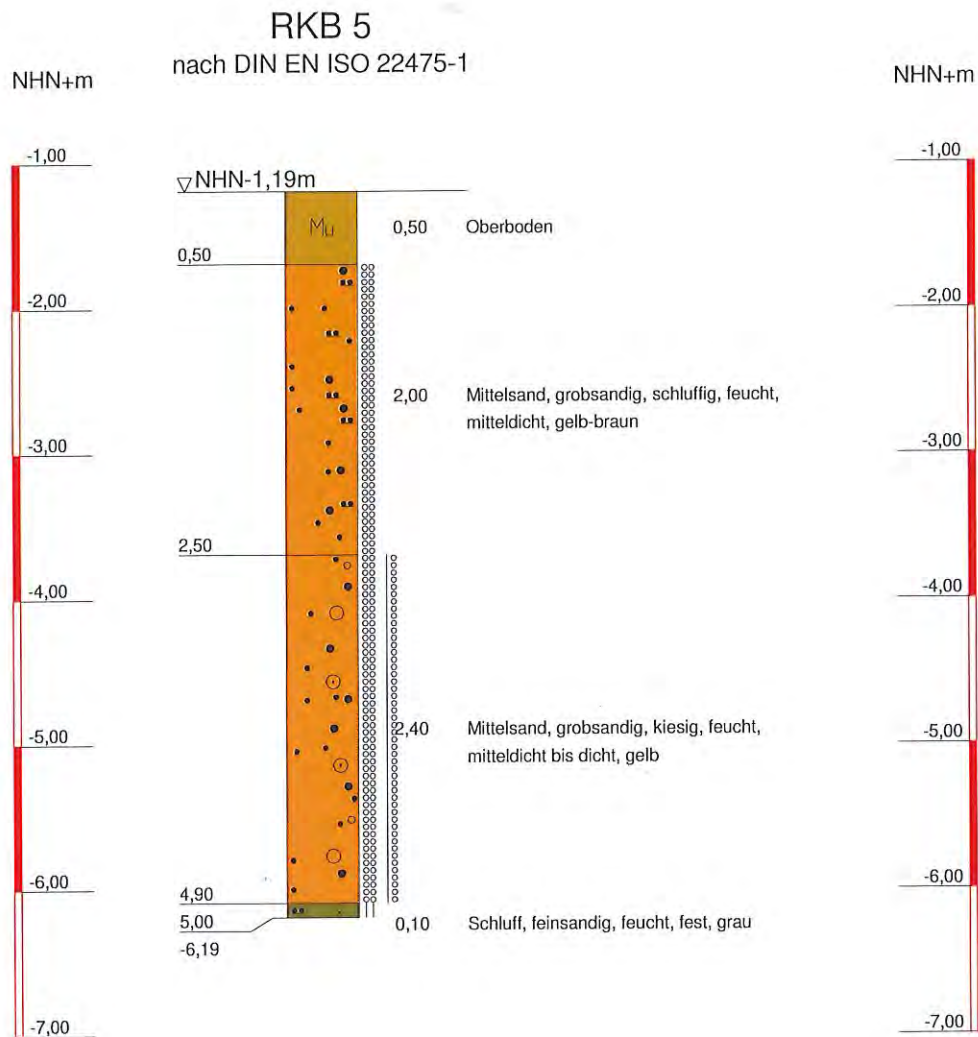
Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: scha/tp/dk



IBL Laermann GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166-5001
E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:
Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:
Gemeinde Niederkrüchten

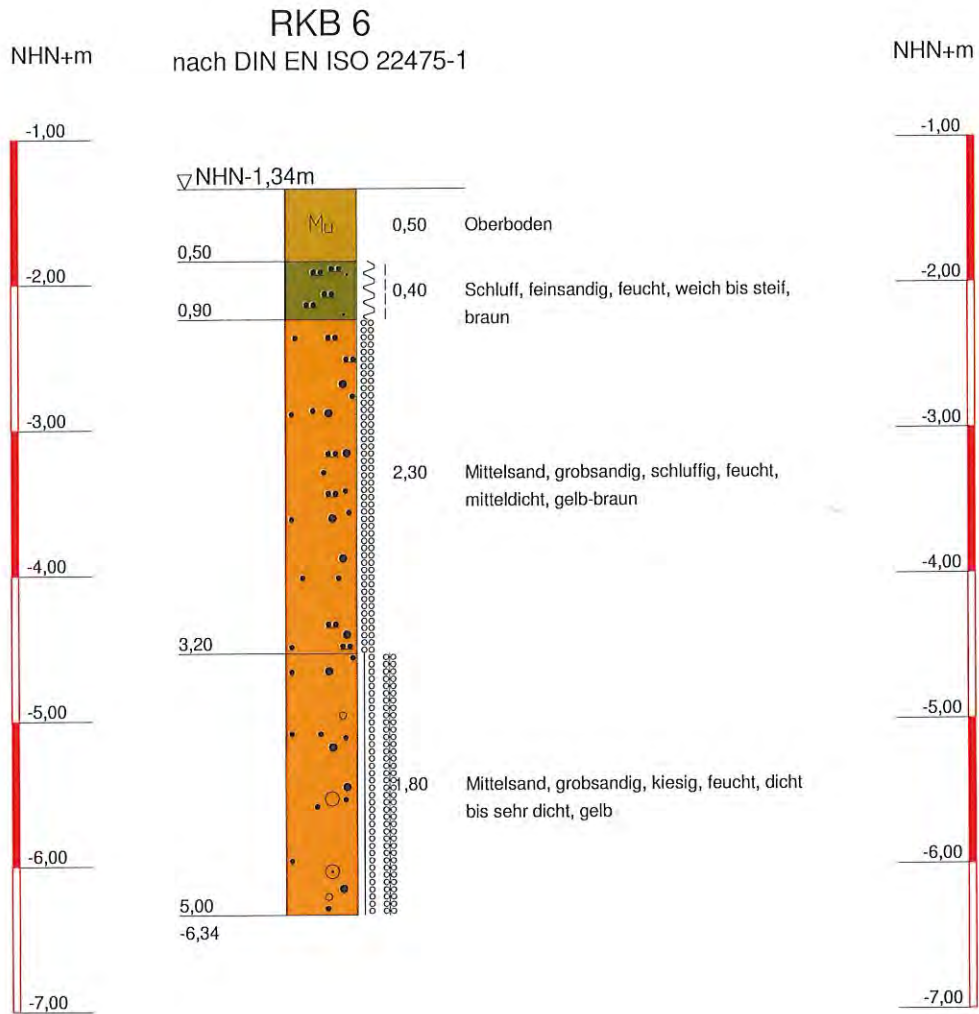
Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: scha/tp/dk



IBL Laermann GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166-5001
E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:
Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:
Gemeinde Niederkrüchten

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

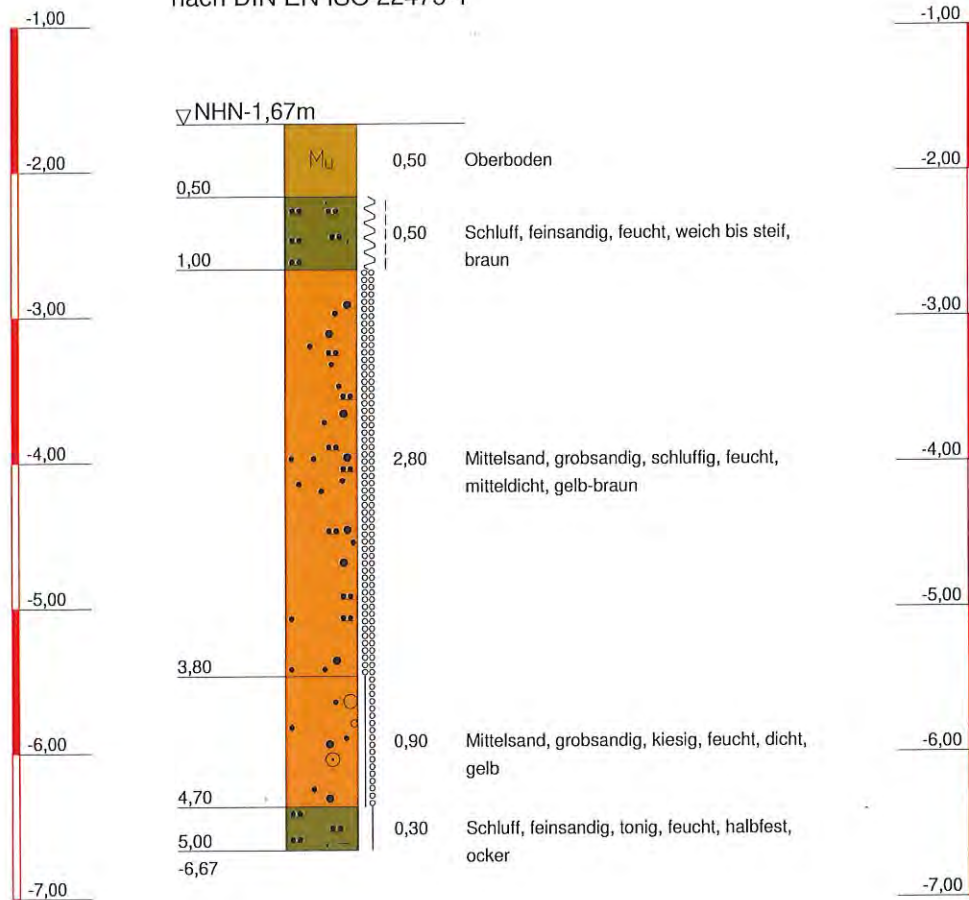
Bearbeiter: scha/tp/dk

NHN+m

RKB 7

nach DIN EN ISO 22475-1

NHN+m



IBL Laermann GmbH

Niersstraße 26

41189 Mönchengladbach

Tel.: 02166-5001

E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:

Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:

Gemeinde Niederkrüchten

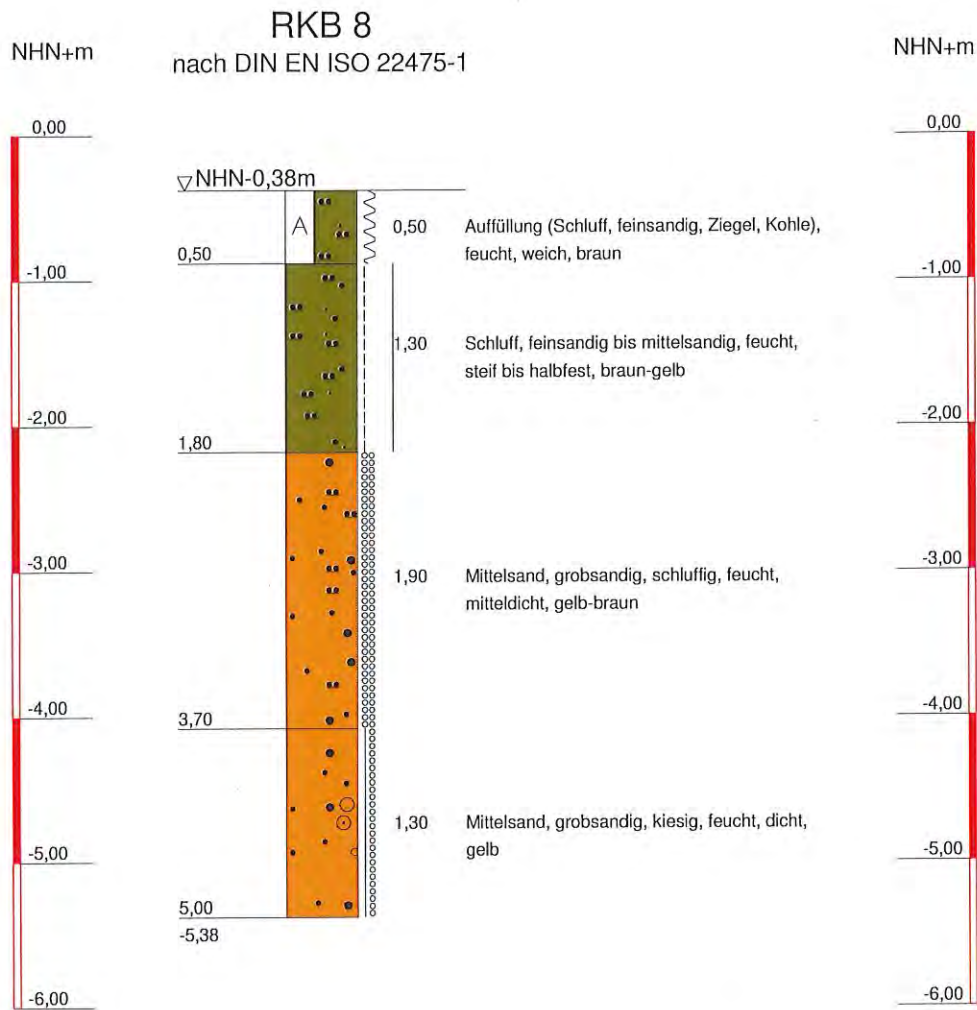
Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: scha/tp/dk



IBL Laermann GmbH

Niersstraße 26

41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166-5001
E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:
Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:
Gemeinde Niederkrüchten

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

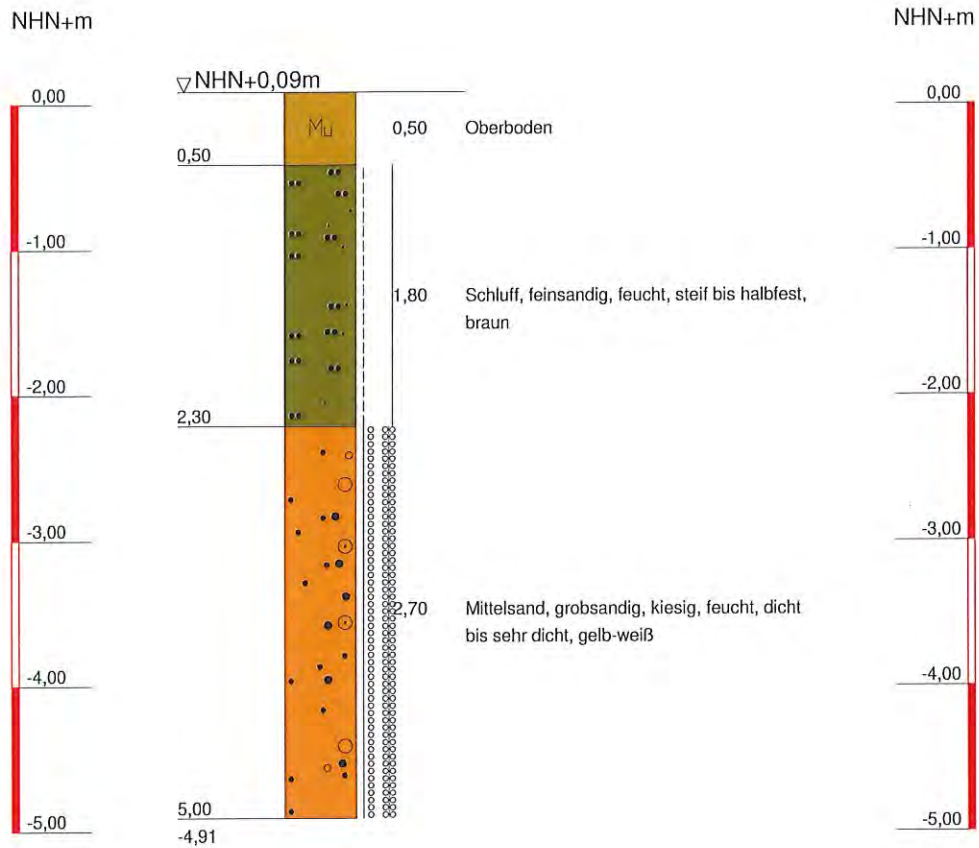
Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: scha/tp/dk

RKB 9

nach DIN EN ISO 22475-1



IBL Laermann GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166-5001
E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:
Kantstraße / Hochstraße

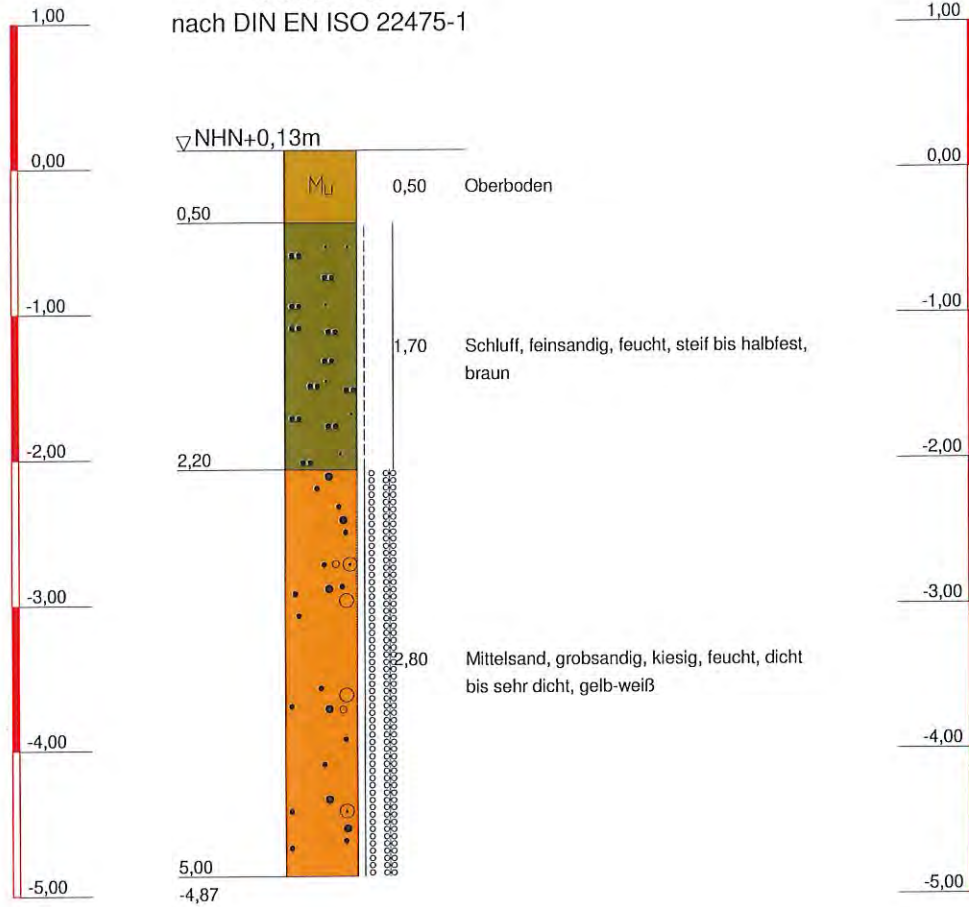
Auftraggeber:
Gemeinde Niederkrüchten

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 417/22
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: scha/tp/dk

NHN+m

NHN+m

RKB 10 nach DIN EN ISO 22475-1



IBL Laermann GmbH

Niersstraße 26

41189 Mönchengladbach

Tel.: 02166-5001

E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:

Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:

Gemeinde Niederkrüchten

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

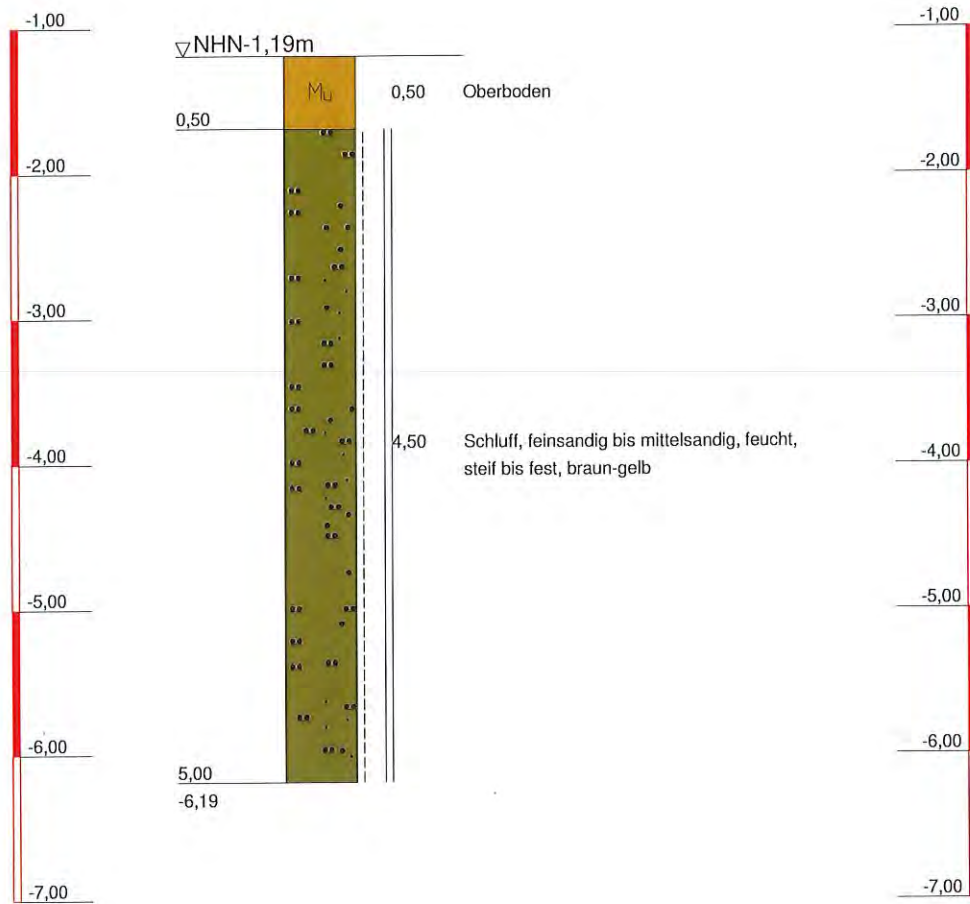
Bearbeiter: scha/tp/dk

RKB 11

nach DIN EN ISO 22475-1

NHN+m

NHN+m



IBL Laermann GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166-5001
E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:
Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:
Gemeinde Niederkrüchten

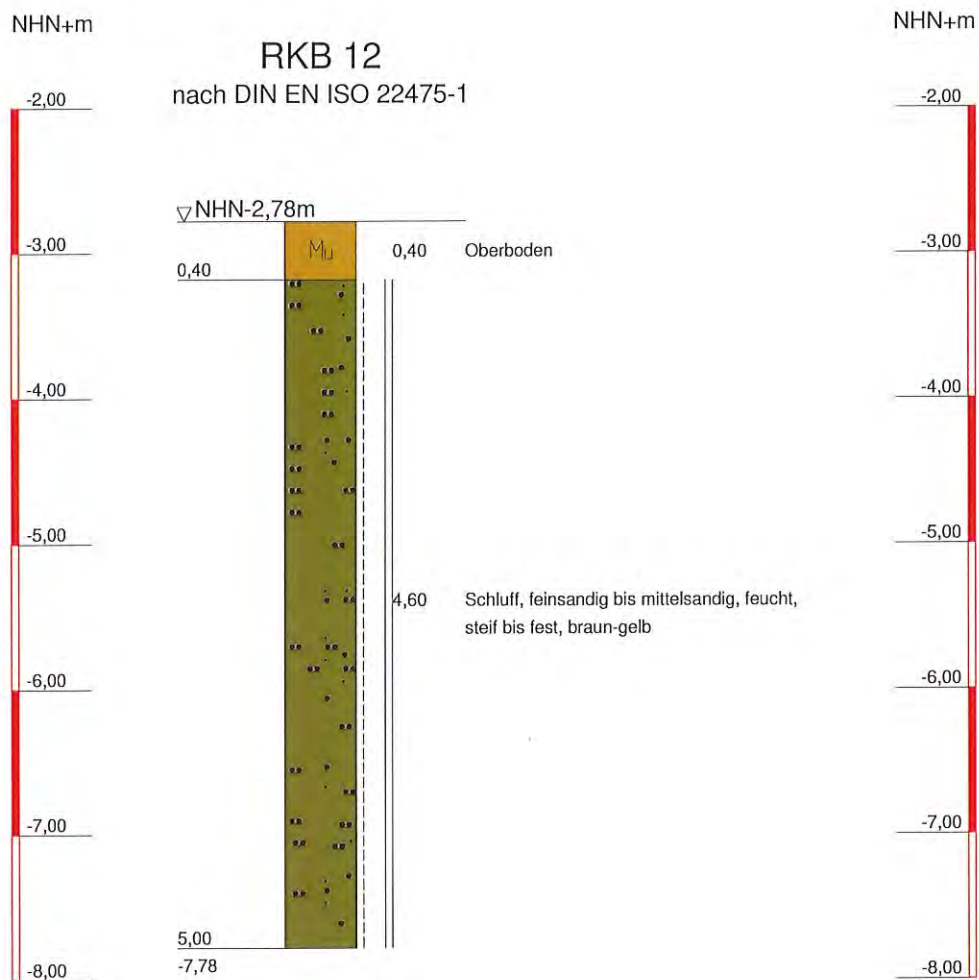
Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: scha/tp/dk



IBL Laermann GmbH

Niersstraße 26

41189 Mönchengladbach

Tel.: 02166-5001

E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:

Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:

Gemeinde Niederkrüchten

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

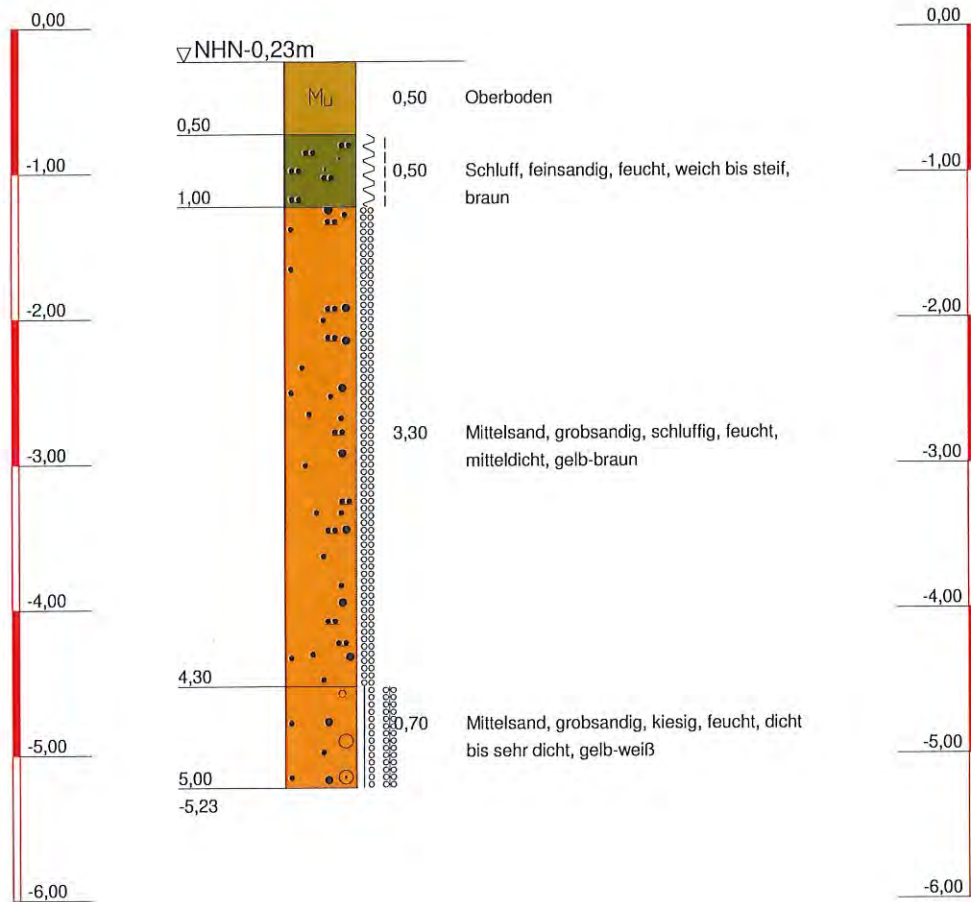
Bearbeiter: scha/tp/dk

RKB 13

nach DIN EN ISO 22475-1

NHN+m

NHN+m



IBL Laermann GmbH

Niersstraße 26

41189 Mönchengladbach

Tel.: 02166-5001

E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:

Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:

Gemeinde Niederkrüchten

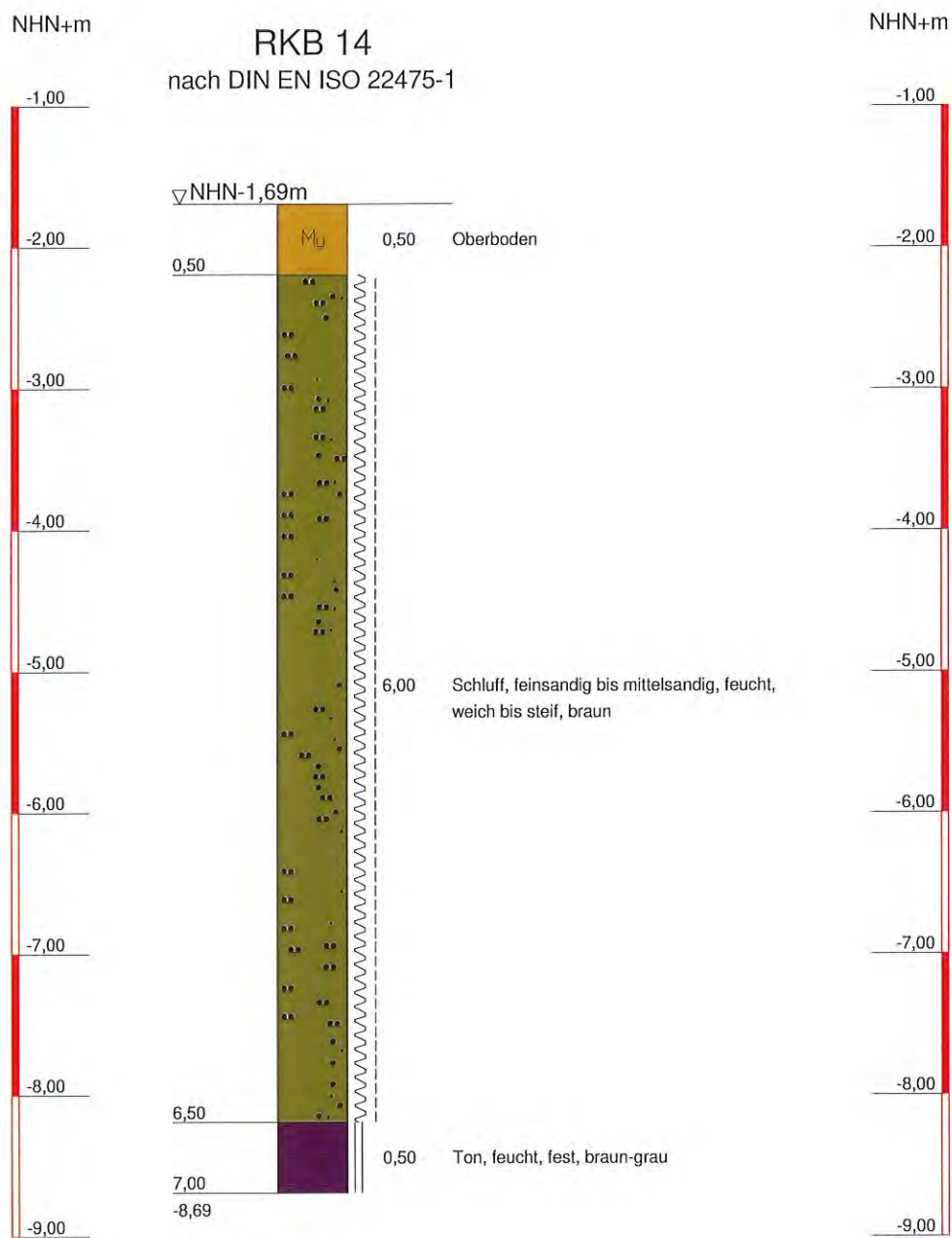
Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: scha/tp/dk



IBL Laermann GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166-5001
E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:
Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:
Gemeinde Niederkrüchten

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

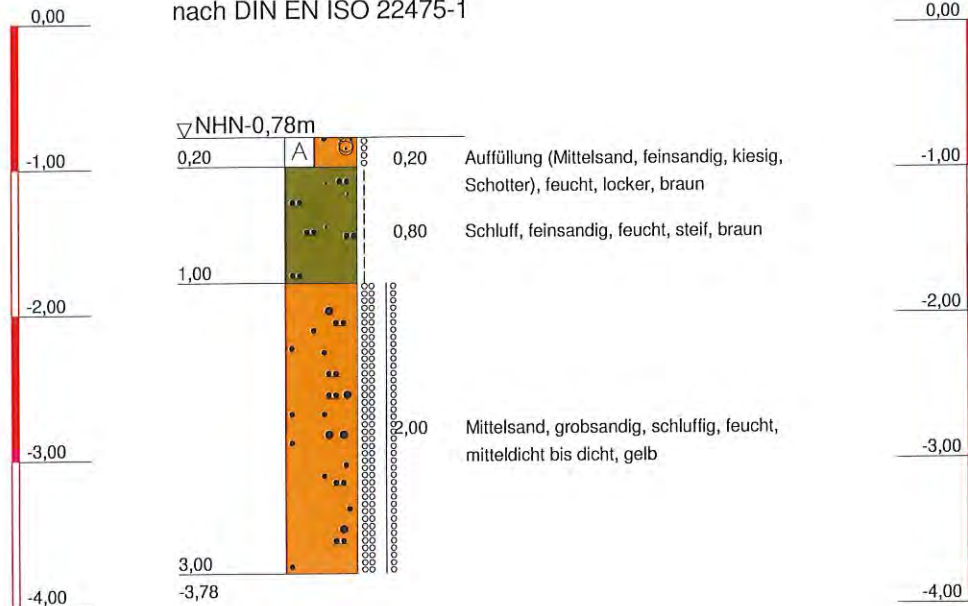
Maßstab: 1:50

Bearbeiter: scha/tp/dk

NHN+m

NHN+m

RKB 15 nach DIN EN ISO 22475-1



IBL Laermann GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166-5001
E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:
Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:
Gemeinde Niederkrüchten

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: scha/tp/dk

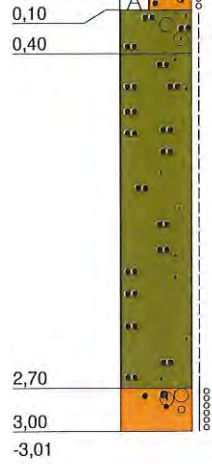
RKB 16

nach DIN EN ISO 22475-1

NHN+m

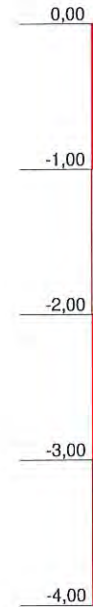


▽NHN-0,01m



- 0,10 Auffüllung (Mittelsand, feinsandig, kiesig),
feucht, locker, gelb
- 0,30 Schluff, feinsandig, schwach kiesig, feucht,
steif, braun
- 2,30 Schluff, feinsandig, feucht, steif bis fest, braun
- 0,30 Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig,
feucht, dicht, gelb

NHN+m



IBL Laermann GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166-5001
E-Mail: info@ibl-team.de

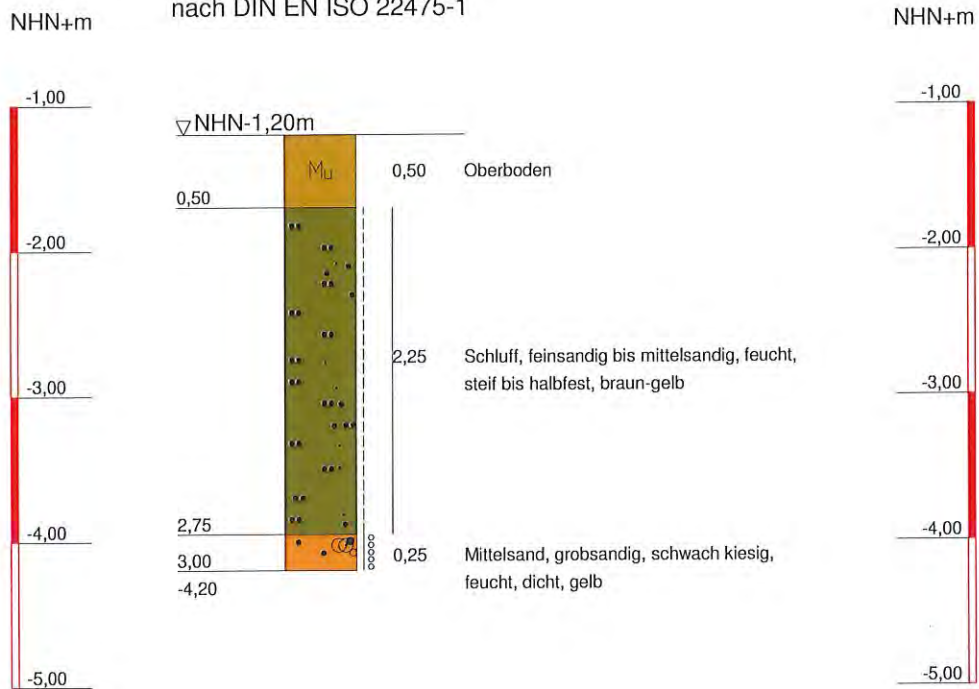
Bauvorhaben:
Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:
Gemeinde Niederkrüchten

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 417/22
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: scha/tp/dk

RKB 17

nach DIN EN ISO 22475-1



IBL Laermann GmbH

Niersstraße 26

41189 Mönchengladbach

Tel.: 02166-5001

E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:

Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:

Gemeinde Niederkrüchten

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

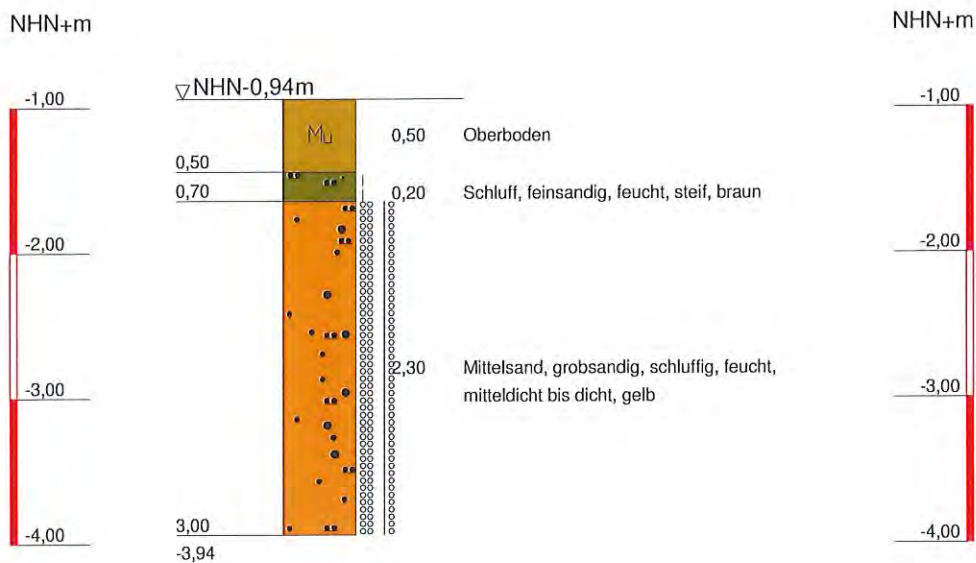
Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: scha/tp/dk

RKB 18

nach DIN EN ISO 22475-1



IBL Laermann GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166-5001
E-Mail: info@ibl-team.de

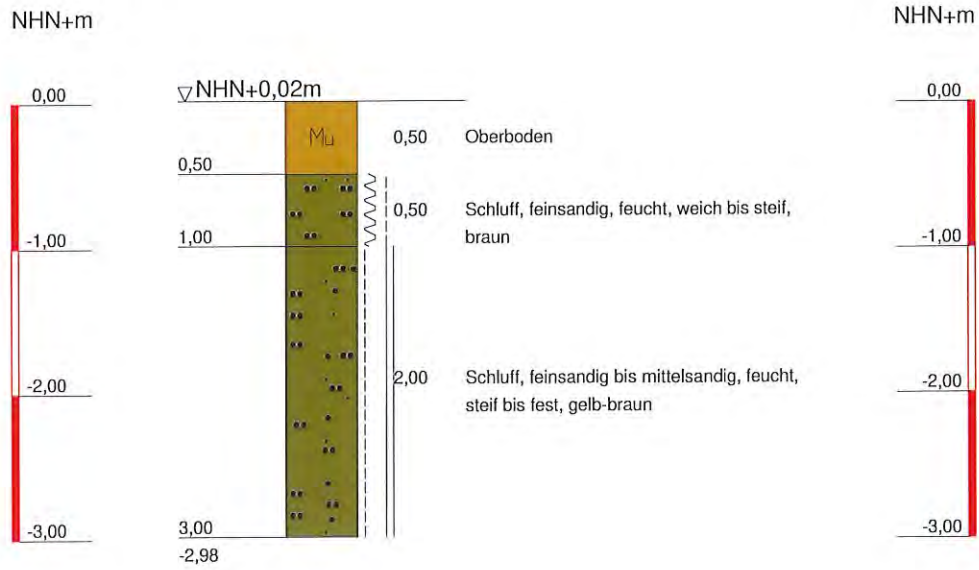
Bauvorhaben:
Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:
Gemeinde Niederkrüchten

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 417/22
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: scha/tp/dk

RKB 19

nach DIN EN ISO 22475-1



IBL Laermann GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166-5001
E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:
Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:
Gemeinde Niederkrüchten

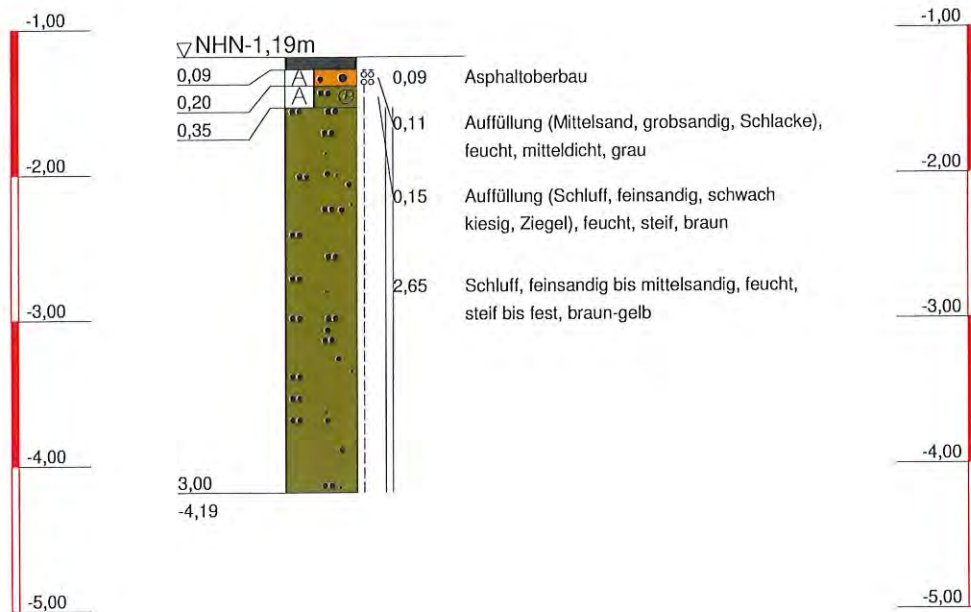
Anhang: 2
Projekt-Nr: G 417/22
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: scha/tp/dk

RKB 20

nach DIN EN ISO 22475-1

NHN+m

NHN+m



IBL Laermann GmbH

Niersstraße 26

41189 Mönchengladbach

Tel.: 02166-5001

E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:

Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:

Gemeinde Niederkrüchten

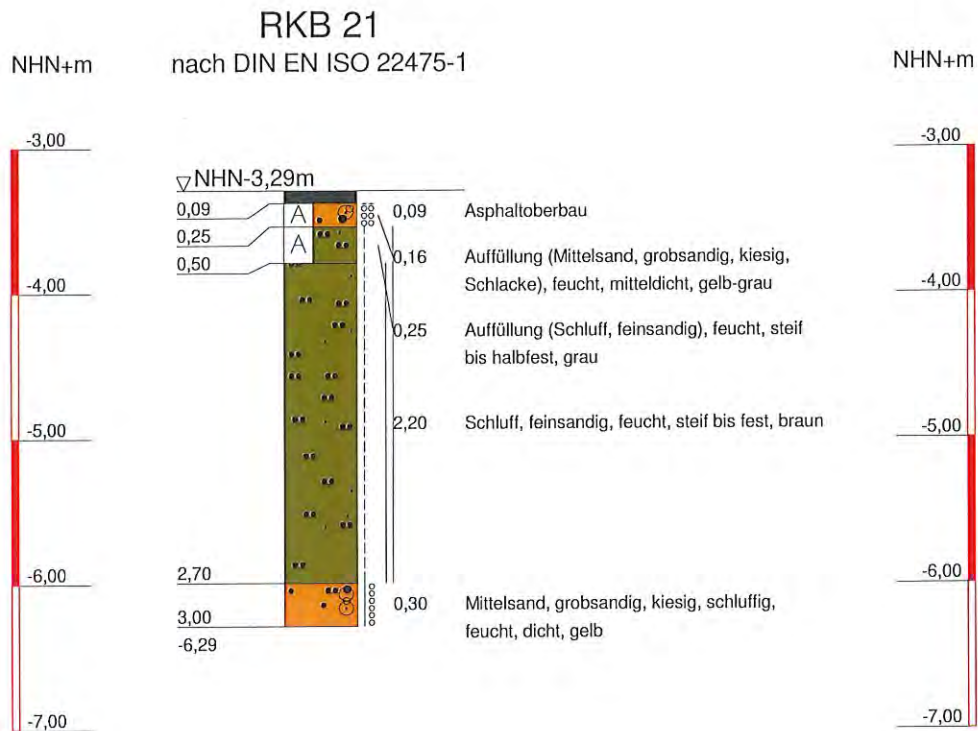
Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: scha/tp/dk



IBL Laermann GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166-5001
E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:
Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:
Gemeinde Niederkrüchten

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: scha/tp/dk

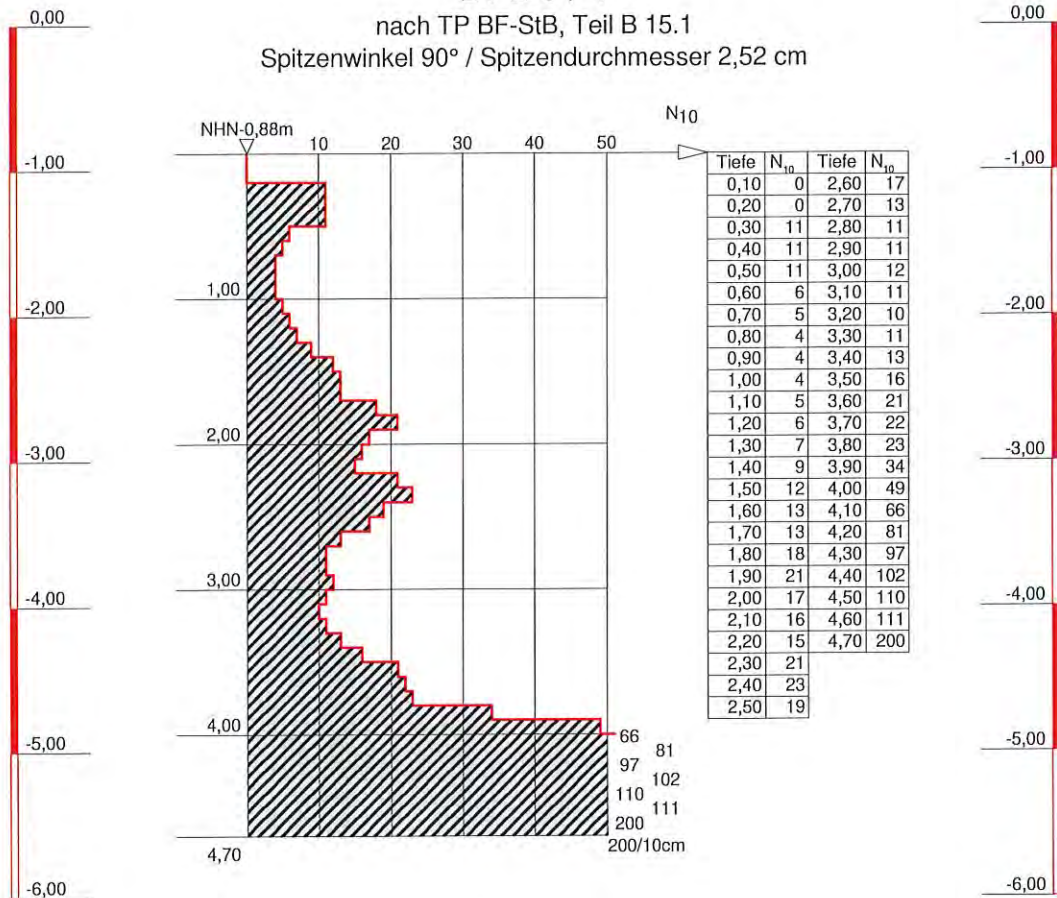
NHN+m

NHN+m

DPL-5 / 1

nach TP BF-StB, Teil B 15.1

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm



Widerstand ab einer Tiefe von 4,70 m u. GOK!

IBL Laermann GmbH

Niersstraße 26

41189 Mönchengladbach

Tel.: 02166-5001

E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:

Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:

Gemeinde Niederkrüchten

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: scha/tp/dk

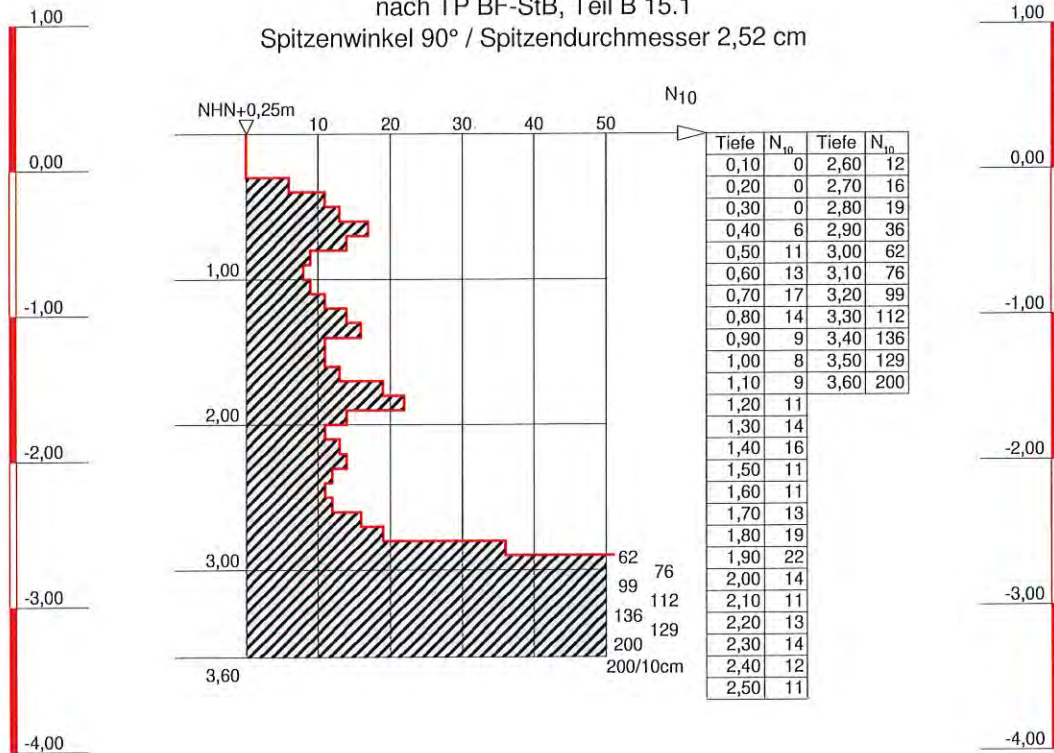
NHN+m

DPL-5 / 2

nach TP BF-StB, Teil B 15.1

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

NHN+m



Widerstand ab einer Tiefe von 3,60 m u. GOK!

IBL Laermann GmbH

Niersstraße 26

41189 Mönchengladbach

Tel.: 02166-5001

E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:

Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:

Gemeinde Niederkrüchten

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: scha/tp/dk

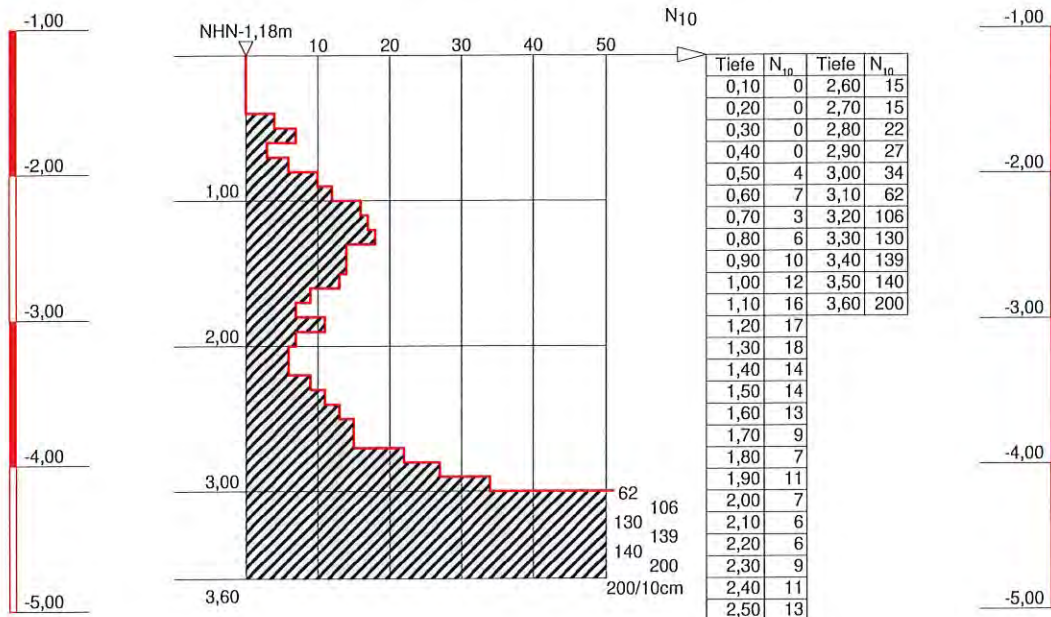
DPL-5 / 3

nach TP BF-StB, Teil B 15.1

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

NHN+m

NHN+m



Widerstand ab einer Tiefe von 3,60 m u. GOK!

IBL Laermann GmbH

Niersstraße 26

41189 Mönchengladbach

Tel.: 02166-5001

E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:

Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:

Gemeinde Niederkrüchten

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: scha/tp/dk

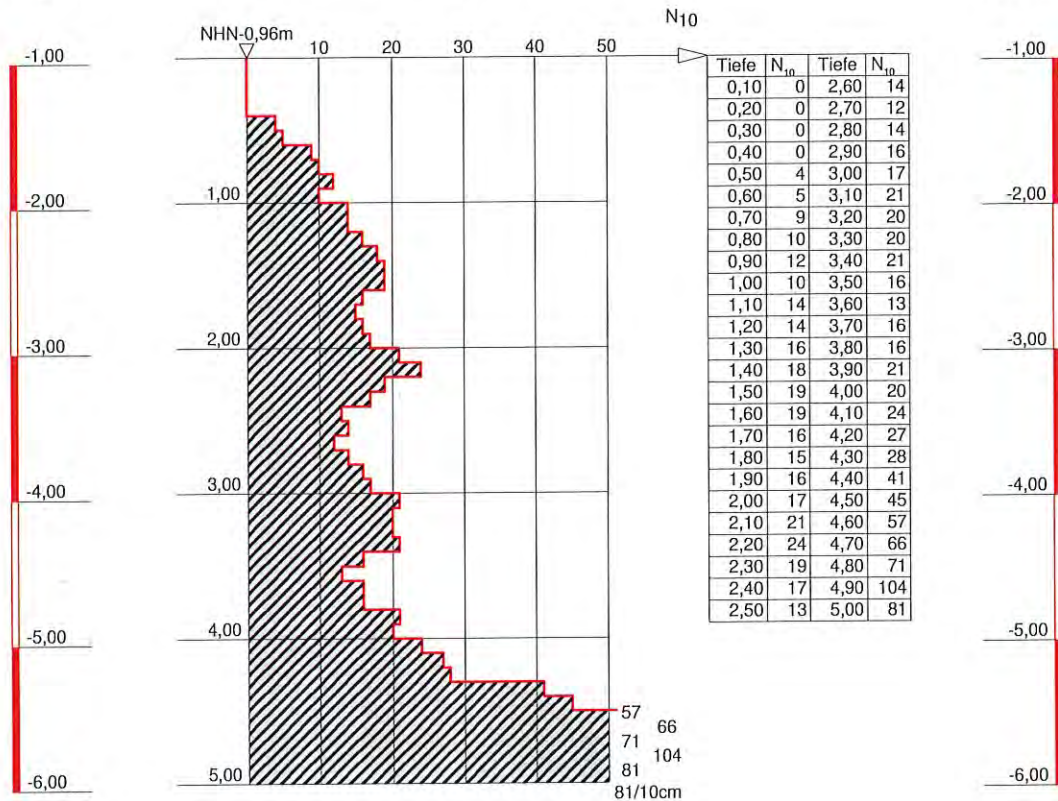
DPL-5 / 4

nach TP BF-StB, Teil B 15.1

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

NHN+m

NHN+m



IBL Laermann GmbH

Niersstraße 26

41189 Mönchengladbach

Tel.: 02166-5001

E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:

Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:

Gemeinde Niederkrüchten

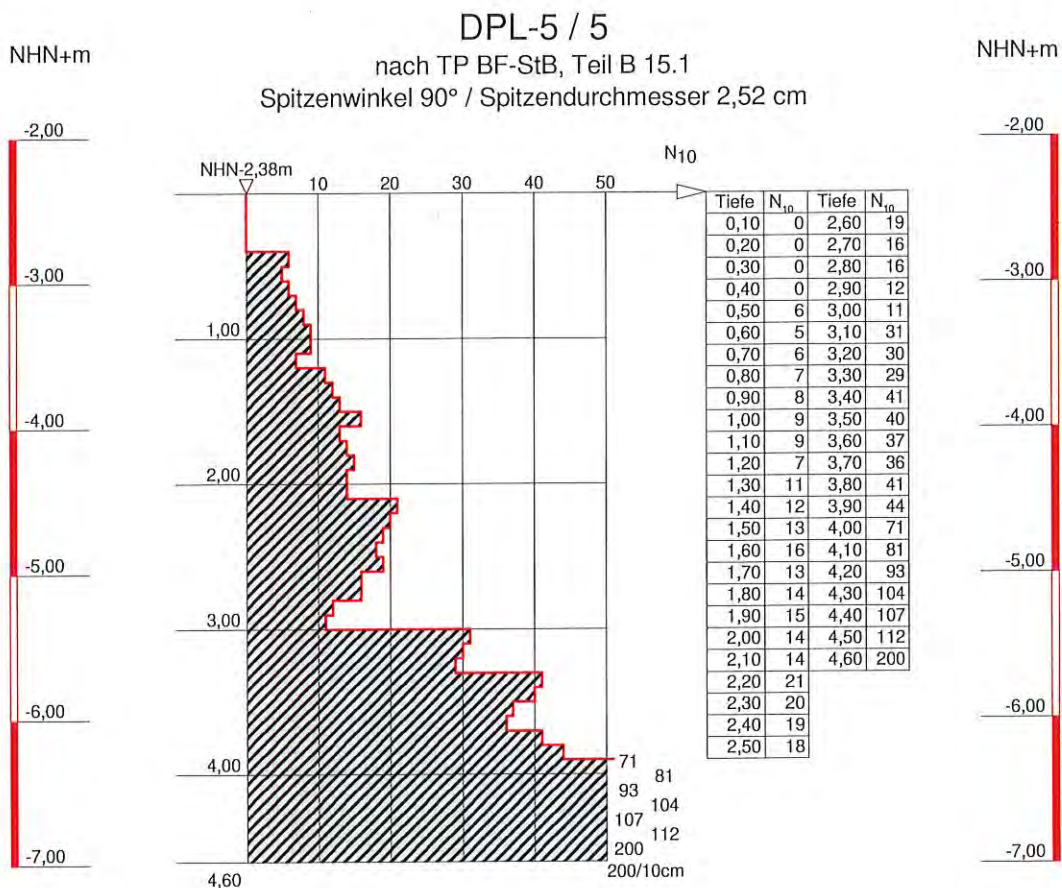
Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: scha/tp/dk



Widerstand ab einer Tiefe von 4,60 m u. GOK!

IBL Laermann GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166-5001
E-Mail: info@ibl-team.de

Bauvorhaben:
Kantstraße / Hochstraße

Auftraggeber:
Gemeinde Niederkrüchten

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 417/22

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: scha/tp/dk

ANHANG 3

- **Korngrößenverteilung gem. DIN EN ISO 17892-4**



IBL GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166-5002

Prüfungsnr.: G 422/23

Anlage: 3.1

zu: Gemeinde Niederkrüchten

Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: G 422/23

Bauvorhaben: Niederkrüchten, Kantstraße / Hochstraße

Ausgeführt durch: Eggenweiler
am: 25.04.2023

Bemerkung:

Entnahmestelle: RKB 13

Station: siehe Lageplan

Entnahmetiefe: 1,00 - 4,30 m unter GOK

Bodenart: Sand, schluffig, schwach tonig

Art der Entnahme: RKB/gestört

Entnahme am: diverse durch: sch/tp

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 469,90 g %-Anteil der Siebeinwaage $me' = 100 - ma'$ me': 68,07

Abgeschlammter Anteil ma: 220,40 g %-Anteil der Abschlammung $ma' = 100 - me'$ ma': 31,93

Gesamtgewicht der Probe mt: 690,30 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	90,000	0,00	0,00	100,0
2	63,000	0,00	0,00	100,0
3	56,000	0,00	0,00	100,0
4	45,000	0,00	0,00	100,0
5	31,500	0,00	0,00	100,0
6	16,000	0,00	0,00	100,0
7	8,000	0,00	0,00	100,0
8	4,000	1,30	0,19	99,8
9	2,000	5,30	0,77	99,0
10	1,000	12,90	1,87	97,2
11	0,500	44,00	6,37	90,8
12	0,250	105,50	15,28	75,5
13	0,125	211,40	30,62	44,9
14	0,063	82,60	11,97	32,9
	Schale	7,00	1,01	31,9

Summe aller Siebrückstände: S = 470,00 g

Größtkorn [mm]: 8,00

Siebverlust: SV = me - S = -0,10 g

$SV' = (me - S) / me * 100 = -0,02 \%$

Bemerkungen:



IBL GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166-5002

Prüfungsnr.: G 422/23

Anlage: 3.1

zu: Gemeinde Niederkrüchten

Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse
nach DIN 18123

Prüfungs-Nr.: G 422/23

Bauvorhaben: Niederkrüchten, Kantstraße / Hochstraße

Ausgeführt durch: Eggenweiler
am: 25.04.2023

Bemerkung:

Entnahmestelle: RKB 13

Station: siehe Lageplan

Entnahmetiefe: 1,00 - 4,30 m unter GOK

Bodenart: Sand, schluffig, schwach tonig

Art der Entnahme: RKB/gestört

Entnahme am: diverse durch: sch/tp

Aräometer Nr.: 2

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = 1,0000$ Dest. Wasser

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlamm-analyse)

Behälter Nr.: 7

Korndichte ρ_s :2,650 g/cm³Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ 1844,00 gBehälter m_B 1798,90 gTrockene Probe m_d 45,10 g $\mu = m_d * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 28,08 g $a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 3,56 * (R + C_\theta) \% \text{ von } m_d$

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (p' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr. Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
07:38:00									
07:38:30	30 s	23,80	24,80	0,0611	20,8	10,17	24,95	88,84	32,90
07:39:00	1 m	22,40	23,40	0,0442	20,8	10,64	23,55	83,85	31,05
07:40:00	2 m	17,10	18,10	0,0338	20,8	12,45	18,25	64,98	24,06
07:42:00	4 m	12,80	13,80	0,0253	20,8	13,91	13,95	49,66	18,39
07:46:00	8 m	10,40	11,40	0,0184	20,8	14,73	11,55	41,12	15,23
07:53:00	15 m	8,50	9,50	0,0137	20,7	15,37	9,63	34,28	12,70
08:08:00	30 m	7,50	8,50	0,0098	20,7	15,71	8,63	30,72	11,38
08:38:00	1 h	6,60	7,60	0,0070	20,6	16,01	7,71	27,45	10,17
09:38:00	2 h	5,70	6,70	0,0050	20,5	16,31	6,79	24,18	8,96
11:38:00	4 h	5,40	6,40	0,0036	19,8	16,42	6,36	22,66	8,39
13:38:00	6 h	4,90	5,90	0,0029	20,1	16,59	5,92	21,07	7,80
07:38:00	1 d	4,20	5,20	0,0015	20,0	16,83	5,20	18,52	6,86

Bemerkungen:



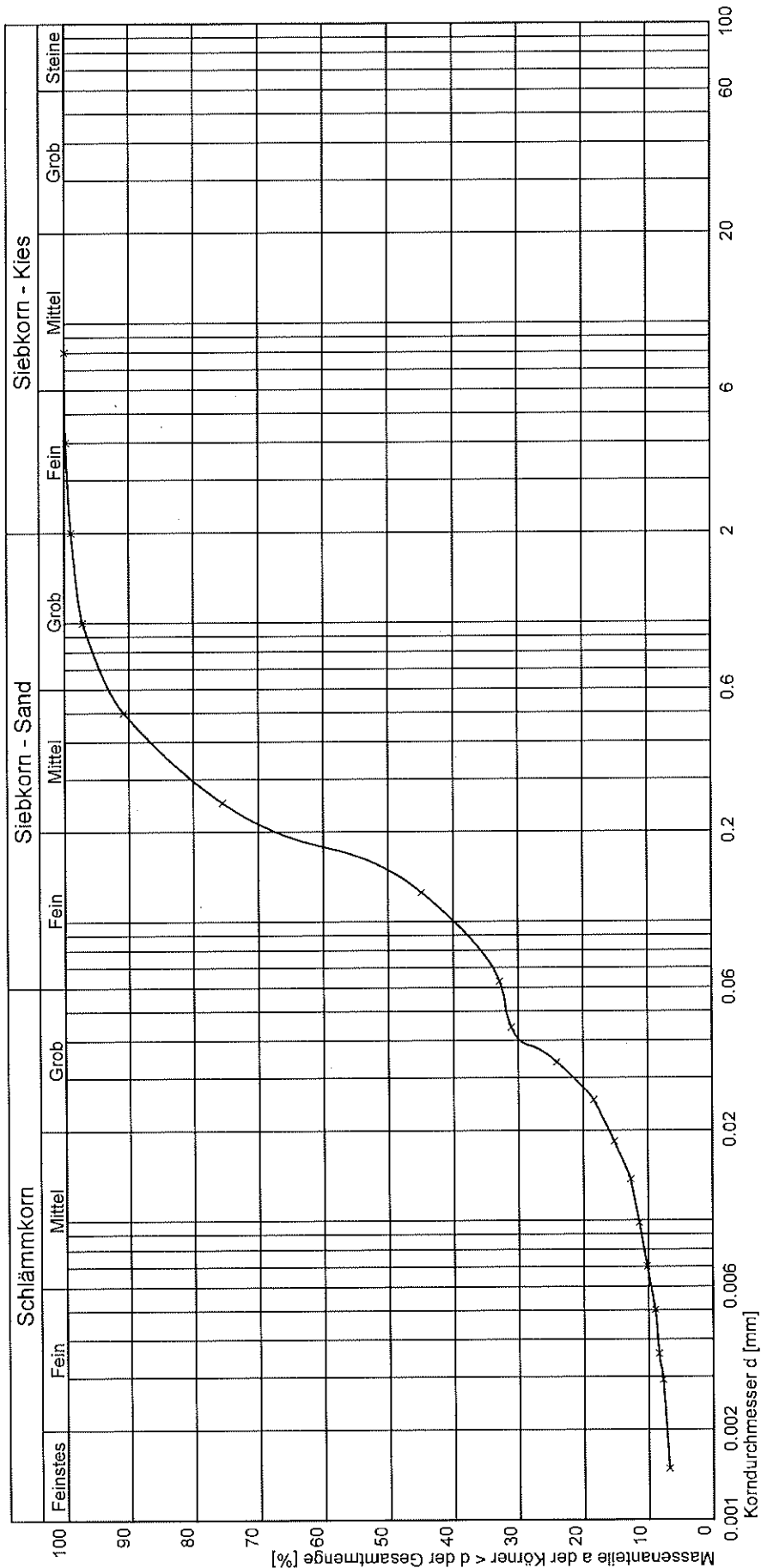
IBL GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166-5002

Prüfungsnr.: G 422/23
Anlage: 3.1
zu: Gemeinde Niederkrüchten

Entnahmestelle: RKB 13
Station: siehe Lageplan
Entnahmetiefe: 1,00 - 4,30 m unter GOK
Bodenart: Sand, schluffig, schwach tonig
Art der Entnahme: RKB/gestört
Entnahme am: diverse
durch: sch/tp

Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: G 422/23
Bauvorhaben: Niederkrüchten, Kantstraße / Hochstraße
Ausgeführt durch: Eggenweiler
am: 25.04.2023
Bemerkung:



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



institut für
baustoffprüfung und beratung
laermann gmbh

IBL GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166-5002

Prüfungsnr.: G 422/23

Anlage: 3.2

zu: Gemeinde Niederkrüchten

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: G 422/23

Bauvorhaben: Niederkrüchten, Kantstraße / Hochstraße

Ausgeführt durch: Eggenweiler

am: 25.04.2023

Bemerkung:

Entnahmestelle: RKB 13

Station: siehe Lageplan

Entnahmetiefe: 4,30 - 5,00 m unter GOK

Bodenart: Sand, schwach kiesig, schwach schluffig

Art der Entnahme: RKB/gestört

Entnahme am: diverse durch: sch/tp

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 385,00 g %Anteil der Siebeinwaage $me' = 100 - ma'$ me': 92,04
Abgeschlammter Anteil ma: 33,30 g %Anteil der Abschlammung $ma' = 100 - me'$ ma': 7,96
Gesamtgewicht der Probe mt: 418,30 g

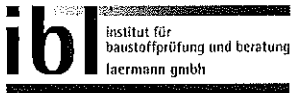
	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	90,000	0,00	0,00	100,0
2	63,000	0,00	0,00	100,0
3	56,000	0,00	0,00	100,0
4	45,000	0,00	0,00	100,0
5	31,500	0,00	0,00	100,0
6	16,000	0,00	0,00	100,0
7	8,000	25,90	6,19	93,8
8	4,000	18,10	4,33	89,5
9	2,000	17,50	4,18	85,3
10	1,000	35,60	8,51	76,8
11	0,500	44,70	10,69	66,1
12	0,250	105,60	25,25	40,9
13	0,125	124,60	29,79	11,1
14	0,063	12,50	2,99	8,1
	Schale	0,50	0,12	8,0

Summe aller Siebrückstände: S = 385,00 g Größtkorn [mm]: 16,00

Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g

$SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 \%$

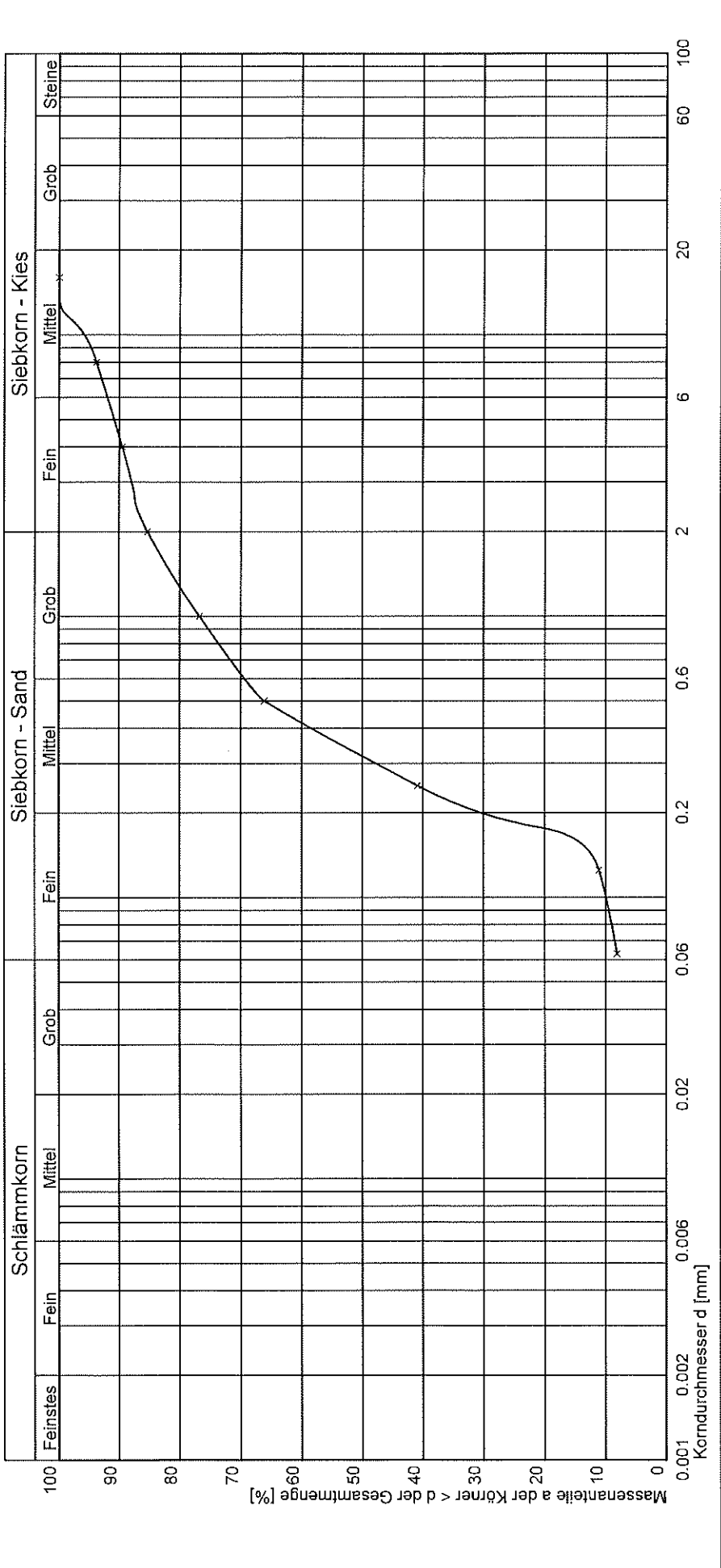
Bemerkungen:



IBL GmbH
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166-5002

Prüfungsnr.: G 422/23
Anlage: 3.2
zu: Gemeinde Niederkrüchten

Prüfungs-Nr.: G 422/23 Bauvorhaben: Niederkrüchten, Kantstraße / Hochstraße Ausgeführt durch: Eggenweiler am: 25.04.2023 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4	Entnahmestelle: RKB 13 Station: siehe Lageplan Entnahmetiefe: 4,30 - 5,00 Bodenart: Sand, schwach kiesig, schwach schluffig m unter GOK Art der Entnahme: RKB/gestört Entnahme am: diverse durch: sch/tp
---	--	---



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
$C_{11} = d_{60}/d_{10} / C_c / \text{Median}$	4,11	0,93
Bodengruppe (DIN 18196)	SU	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert	$9,390 \cdot 10^{-5}$ [m/s] nach Beyer	
Kornkennziffer	0 1 8 1 0	mS/ls qs, md', fg, u'