

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Bernd Laermann

IBL-Laermann GmbH * Niersstraße 26 * 41189 Mönchengladbach

VDH Projektmanagement GmbH
Herr Arnd Wilms
Maastrichter Straße 8
41812 Erkelenz

- Baugrundgutachten und Gründungsberatung
- Bodenmechanische Prüfungen
- Kernbohrungen in Asphalt und Beton
- B II- Betonüberwachungen
- Umweltechnologie
- Laboratorium für Betonbaustoffe, bituminöse und mineralische Baustoffe

Wir sind präqualifiziert:



Zertifikats-Nr.: 05 137 623 949

Mönchengladbach, den 02.08.2016

bL/tF/mS

Bauvorhaben: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße
Roermonder Straße, 52525 Waldfeucht
(Gemarkung: Waldfeucht; Flur: 2; Flurstück: diverse)

Projekt-Nr.: 16 – 34

Hier: Geotechnische Stellungnahme zur allgemeinen
Bebaubarkeit mit Angaben zu den Baugrund-,
Grundwasser- und Gründungsverhältnissen sowie
Angaben zur Versickerungsfähigkeit der anstehenden
Böden

Bauherr: Gemeinde Waldfeucht

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

Ansprechpartner: Herr Arnd Wilms



Bearbeitungsnummer: G 338/16

G 338/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße in 52525 Waldfeucht,

-Seite 2/25-

02.08.2016

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Situation	3
2. Untersuchungsergebnisse und Bewertung der Bodenverhältnisse	4
3. Bodenkennwerte und geotechnische Daten	8
4. Hydrogeologische Verhältnisse	10
5. Angaben und Hinweise zur allg. Bebaubarkeit	12
5.1 Allgemeine Angaben, Befahrbarkeit,	12
5.2 Gründung nicht unterkellerten Bauwerke	13
5.3 Gründung unterkellerten Bauwerke	15
5.4 Allgemeine bautechnische Hinweise	15
5.5 Leitungslagen	16
6. Angaben zu Wasserhaltungsmaßnahmen	17
7. Angaben zur Bauwerksabdichtung	18
8. Angaben zur Erstellung der Verkehrsflächen	19
8.1 Allgemeine Angaben	19
8.2 Empfehlungen zum Ausbau, Vorschriften und Richtlinien	20
9. Angaben zur Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden unterhalb der Versickerungsanlage	22
9.1 Ermittlung der k_f -Werte	22
9.2 Allgemeine Angaben zu Versickerungseinrichtungen	24
10. Schlussbemerkungen	24
 Anhang 1 (Lageplanausschnitt ohne Maßstab)	
Anhang 2 (Bohrergebnisse nach DIN EN ISO 22475-1 und Sondierergebnisse nach DIN 4094 (alt))	

G 338/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße in 52525 Waldfeucht,

-Seite 3/25-

02.08.2016

1. Situation

Gemäß den Angaben des Projektsteuerers, der VDH Projektmanagement GmbH (Ansprechpartner: Herr Arnd Wilms), plant die Gemeinde Waldfeucht, die o. g. Liegenschaft, Roermonder Straße, in 52525 Waldfeucht-Haaren, als Wohngebiet zu erschließen.

Zurzeit liegen noch keine Angaben über die zukünftige Bebauung vor. Aus diesem Grunde ist es nur möglich eine allgemeine Angabe zur Bebaubarkeit anzugeben. Vor Beginn der Bautätigkeit sind zwingend ergänzende Untersuchungen notwendig.

Neben der allgemeinen Bebaubarkeit sollten insbesondere Aussagen zur Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden gemacht werden.

Zur Überprüfung der Baugrundverhältnisse wurden vom *ibl* auf dem Grundstück an vom Projektsteuerer vorgegebenen Stellen insgesamt **fünf Rammkernbohrungen (RKS 1 bis RKS 5)** nach **DIN EN ISO 22475-1** und **zwei leichte Rammsondierungen (DPL-5/1, DPL-5/2)** zur Ermittlung der Lagerungsdichte nach **DIN 4094 (alt)** durchgeführt. Die vom Auftraggeber vorgegebene maximal Bohr- und Sondiertiefe von 6,00 m konnte in allen Ansatzstellen erreicht werden.

Das Ziel dieser Untersuchungen ist es allgemeine Angaben zur Bebaubarkeit zukünftige Gebäude sowie allgemeine zu Verkehrsflächen zu machen. Des Weiteren sollte die Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden ermittelt werden.

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

G 338/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße in 52525 Waldfeucht,

-Seite 4/25-

02.08.2016

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

Die Untersuchungsergebnisse sind in dem Anhang 1 (Lageplanausschnitt ohne Maßstab) und 2 (Bohr- und Sondierergebnisse) sowie 3 (Kornverteilung nach DIN 18123) dargestellt.

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

2. Untersuchungsergebnisse und Bewertung der Bodenverhältnisse

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

a) Mutterboden

In allen Ansatzstellen (RKS 1 bis RKS 5) wurde eine 40 cm (RKS 2) bis 50 cm (RKS 1, RKS 3 bis RKS 5) starke Mutterbodenauflage angetroffen.

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

Nach **DIN 18196** humoser Oberboden.

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

G 338/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße in 52525 Waldfeucht,

-Seite 5/25-

02.08.2016

Der Oberboden (Mutterbodenauflage) können gemäß **DIN 18300 (Ausgabe August 2015)** dem **Homogenbereich A** zugeordnet werden.

b) Schluff, feinsandig, tonig, schwach feinkiesig

In allen Ansatzstellen (RKS 1 bis RKS 5) stehen bis in Tiefen von 1,30 m (RKS 1) bis 2,70 m (RKS 4) unter derzeitiger GOK feinsandige, tonige, schwach feinkiesige Schluffe an. Diese sind feucht ausgeprägt, von weicher bis steifer Konsistenz und ockerer bis brauner Färbung.

In den Ansatzstellen RKS 2 und RKS 4 wurden innerhalb der Sande (Beschreibung folgt) bis in Tiefen von 3,80 m (RKS 2) und 4,50 m (RKS 2) stark tonige, schwach feinsandige Schlufflagen mit einer Mächtigkeit von 20 cm (RKS 2) und 50 cm (RKS 4) angetroffen.

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

Nach **DIN 18300** können die Schluffe in die **Bodenklassen 3 bis 4** und je nach Wassergehalt Bodenklasse 2 eingeordnet werden.

In den nassen Bereichen auch infolge von Niederschlägen ist innerhalb der bindigen Auffüllböden in jedem Fall mit Bodenklasse 2 zu rechnen.

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

Der Schluff kann gemäß **DIN 18300 (Ausgabe August 2015)** dem **Homogenbereich B** zugeordnet werden.

c) Feinsand; mittelsandig, schwach grobsandig, stellenweise schluffig

In den Ansatzstellen RKS 2 bis RKS 5 wurden bis in Tiefen von 3,30 m (RKS 4) bis 5,60 m (RKS 3) mittelsandige, schwach grobsandig, schwach schluffige Feinsande angetroffen. In der RKS 2 sind die Feinsande bis 3,30 m u. GOK schluffig ausgeprägt.

Die Feinsande sind feucht ausgeprägt, von mitteldichter bis dichter Lagerung und hellbrauner Färbung.

Nach **DIN 18196** ist der angetroffene Feinsand als fein- bis grobkörniger Boden, **SI SW SE** und in Abhängigkeit von den bindigen Anteilen als Schluff-Sand-Gemisch **SU (je nach Schluffanteil SU*)** einzustufen; nach **DIN 18300** sind die **Fein- und Mittelsande** in die **Bodenklasse 3 bis 5** einzustufen.

Die Feinsande können gemäß **DIN 18300 (Ausgabe August 2015)** dem **Homogenbereich C** zugeordnet werden.

d) Mittelsand; fein- bis grobsandig, kiesig

Bis zur maximalen Bohrendtiefe von 6,00 m unter GOK wurde in allen Ansatzstellen (RKS 1 bis RKS 5) ein fein- bis grobsandiger, feinkiesiger Mittelsand erbohrt. Dieser ist feucht bis nass ausgeprägt, von mitteldichter bis dichter Lagerung und braun gefärbt.

In einer Tiefe von 5,50m (RKS 1) u. GOK wurde Grundwasser angetroffen.

Ab der Wasserwechselzone bzw. unterhalb der Grundwasseroberfläche bildet der Mittelsand einen Böschungswinkel unter $\beta \leq 30^\circ$ aus und besitzt im Zustand „nass“ Fließsandcharakter.

Nach **DIN 18196** sind die Mittelsande als grobkörnigen Böden, hier eng- bis weitgestufte Sande, **SI/GI SW/GW SE/GE** und in Abhängigkeit von den bindigen Anteilen als Schluff-Sand-Gemisch **SU-GU** einzustufen; nach **DIN 18300** ist die nicht bindige Auffüllung in die **Bodenklasse 3 bis 5** einzustufen. Ab der Grundwasseroberfläche gilt ein Böschungswinkel $< 30^\circ$.

G 338/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße in 52525 Waldfeucht,

-Seite 7/25-

02.08.2016

Die Mittelsande können gemäß **DIN 18300 (Ausgabe August 2015)** dem **Homogenbereich D** zugeordnet werden.

Weitere Hinweise zu den Mittelsanden:

Die Sande setzen sich überwiegend aus gerundetem Korn zusammen.

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

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

In Abhängigkeit des Schluffanteils können die Sandböden bei hoher Wassersättigung die Eigenschaft von fließenden Bodenarten aufweisen.

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

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

- Schluffböden:**
- $2 \leq N_{10} \leq 6$ Schläge / 10 cm Eindringung**
In Abhängigkeit vom jeweiligen Sand- und Wassergehalt weiche Konsistenz;
 - $6 \leq N_{10} \leq 12$ Schläge / 10 cm Eindringung**
In Abhängigkeit vom jeweiligen Sand- und Wassergehalt steife Konsistenz;
 - $N_{10} \geq 12$ Schläge/ 10 cm Eindringung**
In Abhängigkeit vom jeweiligen Sand- und Wassergehalt halbfeste Konsistenz;
- Sande:**
- $12 \leq N_{10} \leq 15$ Schläge/ 10 cm Eindringung**
In Abhängigkeit von der Korngröße und zunehmender Tiefe mitteldicht gelagert;
 - $15 \leq N_{10} \leq 30$ Schläge/ 10 cm Eindringung**
In Abhängigkeit von der Korngröße und zunehmender Tiefe dicht gelagert;
 - $N_{10} \geq 31$ Schläge/ 10 cm Eindringung**
In Abhängigkeit von der Korngröße und zunehmender Tiefe sehr dicht gelagert.

G 338/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße in 52525 Waldfeucht,

-Seite 8/25-

02.08.2016

3. Bodenkennwerte und geotechnische Daten

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

Tabelle 1: Bodenkenndaten nach DIN 1055, Teil 1

Parameter		DIM	Schluffe ^{1)/2)}	Feinsande ^{1)/2)/3)}	Mittelsande ³⁾
Wichte, erdfeucht	cal γ	kN/m ³	20,0	18,0	19,0
Wichte, wassergesättigt	cal γ_r	kN/m ³	22,0	20,0	21,0
Wichte, unter Auftrieb	cal γ_r	kN/m ³	12,0	11,0	11,0
Reibungswinkel	cal φ'	°	25,5/ 27,5	35,0	37,5
Kohäsion	cal c'	kN/m ²	2,0/ 5,0	0,0	0,0
Konsistenz / Lagerungsdichte			weich - steif	mitteldicht - dicht	mitteldicht - dicht
Steifemodul	cal Es	MN/m ²	5,0/ 10,0	40,0/ 60,0	60,0/ 80,0
Frostempfindlichkeitsklasse			3	1 - 3	1
Homogenbereich ⁴⁾			B	C	D

- 1) Bei Wasserzutritt und/oder unter Wasser gehen die Schluffe bzw. die bindigen Anteile in Feinsanden in fließenden (Bodenklasse 2) über. Sie sind daher gemäß VOB, Teil C, vor Durchfeuchtung bzw. Witterungseinflüssen zu schützen.
- 2) Bei den Schluffen und schluffigen Feinsanden ist die Wiedereinbaufähigkeit im Zuge der Erdarbeiten vor Ort zu prüfen.
- 3) Ab der Grundwasseroberfläche gilt ein Böschungswinkel < 30°.
- 4) Es handelt sich um eine allgemeine Angabe zur Vorplanung der Erdarbeiten. Im weiteren Projektplanungsverlauf können bei Bedarf und gesonderter Beauftragung die Homogenbereiche in Abstimmung zwischen den zuständigen Fachplanern und dem Bodengutachter festgelegt werden

Der Mutterboden (Homogenbereich A) wurde aufgrund der geringen Schichtdicke für die Einstufung der Bodenkennwerte nicht berücksichtigt.

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

Die betreffende Liegenschaft liegt in der **Erdbebenzone 2** (gem. DIN 4149 sowie DIN EN 1998-1/NA:2011-01);

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

Der Bemessungswert für die **Bodenbeschleunigung beträgt 0,6 m/s²**

G 338/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße in 52525 Waldfeucht,

-Seite 9/25-

02.08.2016

Die betreffende Liegenschaft kann der **Untergrundklasse S** bzw. der **Baugrundklasse C** (Schluff) zugeordnet werden.

Die **Bauwerke** (Wohnhäuser) können in die **Bedeutungskategorie II mit $\gamma_t = 1,0$** eingestuft werden. Die Einstufung ist vom konstruktiven Bearbeiter verbindlich vorzunehmen.

Geotechnische Kategorie

Nicht unterkellerte bzw. unterkellerte Bauwerke in ebenem Gelände mit relativ homogenem horizontalen Schichtenaufbau (s. a. Anhang 2) sind nach **DIN 1054: 2010-12** in die **Geotechnische Kategorie GK 1 (nicht unterkellert) bzw. GK 2 (unterkellert)** einzustufen.

Tektonische Verwerfungszonen

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

Bergbau

Laut Informationen der Geol. Karte NRW, M 1: 100.000, Blatt C 5102 Mönchengladbach, Krefeld, 1990), liegt das Baugelände außerhalb von Bergbaugebieten (Untertage).

G 338/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße in 52525 Waldfeucht,

-Seite 10/25-

02.08.2016

4. Hydrogeologische Verhältnisse

Grundwasser

Während der Feldarbeiten am 07.06.2016 wurde das Grundwasser in folgenden Ansatzstellen und Tiefen (s. Tabelle 2) angetroffen.

Tabelle 2: Grundwasserverhältnisse während der Feldarbeiten am 07.06.2016

Ansatzstelle	Höhe Ansatzstelle in [m] bezogen auf ± 0,00	Grundwassertiefe in [m]
RKS 1	+ 0,45	5,50 m
RKS 2	+ 0,96	n. a.*
RKS 3	+ 1,26	n. a.*
RKS 4	+ 1,23	n. a.*
RKS 5	+ 1,13	n. a.*

* n. a. = nicht angetroffen

Nach bauseitigem Vorlegen des amtlichen Lageplanes mit verbindlichen NN-Höhen sind die in der o. a. Grundwasserstände auf m NHN zu beziehen.

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

Nach dem Kartenwerk Grundwassergleichen von Nordrhein-Westfalen (Blatt L 5000 Selfkant; Stand: 1988, vergleichbar sehr hohe Grundwasserstände.) ist im Bereich des Baugeländes das Grundwasser bei etwa + 44,00 m NHN (Süden) bzw. 43,50 m NHN (Norden) zu erwarten.

Ausgehend von einer ermittelten mittleren Geländehöhe von etwa + 48,00 m NHN (Tim-online, stark gerundet) besitzt das Grundwasser dann einen Flurabstand von $Gw_{Flurabstand} \leq 4,00$ m (Norden) bzw. $Gw_{Flurabstand} \leq 4,50$ m (Süden).

G 338/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße in 52525 Waldfeucht,

-Seite 11/25-

02.08.2016

Bemessungswasserstand

Die Auswertung von Messdaten benachbarter Grundwassermessstellen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) ergab im Bereich des oben genannten Grundstückes einen **höchsten gemessenen Grundwasserstand von ca. + 45,23 m NHN (1967)**. Demzufolge kann der **Bemessungswasserstand** bei **+ 45,73 m ü. NN (inklusive 0,50 m Sicherheitszuschlag)** angesetzt werden.

Vom Statiker ist zu überprüfen, ob und in wie weit unterkellerte Bauwerke auftriebssicher zu dimensionieren sind. Dies gilt für alle Bauzustände.

Nach Vorlage der amtlichen Höhen ist eine Überprüfung der Grundwasserangaben erforderlich.

Aufgrund des Bemessungswasserstandes ist es in jedem Fall empfehlenswert die Grundwasserstandsentwicklung mittels vorhandener oder noch einzurichtender, temporärer Grundwassermessstellen zu beobachten.

Je nach Grundwasserstandsentwicklung ist für die Durchführung der Erdarbeiten mit einer Grundwasserabsenkung zu rechnen.

Es ist vom zuständigen Statiker zu überprüfen ob und inwieweit eine auftriebssichere Ausbildung des Bauwerks erforderlich ist. Weitere Hinweise sind dem Abschnitt 7 zu entnehmen.

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 Sande zu rechnen.

G 338/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße in 52525 Waldfeucht,

-Seite 12/25-

02.08.2016

Wasserschutzzone

Das Baugelände liegt gemäß Internetrecherche des LANUV „Umweltdaten vor Ort“, **aktuell außerhalb einer festgesetzten oder geplanten Wasserschutzzone!**

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

5. Angaben und Hinweise zur allgemeinen Bebaubarkeit

5.1 Allgemeine Angaben, Befahrbarkeit, Tragfähigkeit der anstehenden Böden

Zurzeit liegen noch keine Angaben über die zukünftige Bebauung vor. Aus diesem Grunde ist es nur möglich eine allgemeine Angabe zur Bebaubarkeit anzugeben. Vor Beginn der Bautätigkeit sind zwingend ergänzende Untersuchungen notwendig.

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

Die Gründung von **nicht unterkellerten Häusern** 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 mindestens steifer Konsistenz) erfolgen.

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

G 338/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße in 52525 Waldfeucht,

-Seite 13/25-

02.08.2016

Weitere Hinweise zur Gebäudeanordnung können den Unterlagen des Planers und Auftraggebers entnommen werden.

Befahrbarkeit

Für die Befahrung des Baufeldes werden in jedem Fall 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. Hierbei sollte es in die Überlegung des Fachplaners mit einbezogen werden, die Baustraßen so anzuordnen, dass diese später als Verkehrsflächen (Endzustand nach entsprechendem Ausbau) genutzt werden können.

Zur Trennung der stellenweise unterliegenden 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.

5.2 Gründung nicht unterkellerten Bauwerke

Der Mutterboden sowie Schluffe weicher Konsistenz und/ oder mit ggf. darunter befindlichen humosen Resten sind als nicht ausreichend tragfähig einzustufen und bis auf die mind. steifen Schluffe (ab ca. 1,00 m u. GOK) abzuschleifen.

Ggf. entstandene Höhenunterschiede sind durch Magerbeton auszugleichen.

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

G 338/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße in 52525 Waldfeucht,

-Seite 14/25-

02.08.2016

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

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

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

Wichtige Hinweise:

- Die im gesamten Baubereich anstehenden Schluffe sind äußerst stör- und wasserempfindlich, d. h. sie weichen bei Befahren durch Baufahrzeuge und/oder durch Wasserzutritt tiefgründig auf und lassen sich dann nicht mehr bearbeiten. Sie gehören zu den sehr frostempfindlichen Böden, Klasse F 3.
- **Es ist darauf hinzuweisen, dass für die zukünftigen Baugrundstücke weiterführende geotechnische Untersuchungen erforderlich werden.**

Anmerkung zu den Setzungen in Schluffböden:

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

5.3 Gründung unterkellierter Bauwerke

In der Gründungsebene von unterkellerten Gebäuden liegen vorwiegend mitteldicht bis dicht gelagerte Sande (RKS 1 bis RKS 3, RKS 5) an. Diese sind nach einer Nachverdichtung auf 100 % der einfachen Proctordichte zur Beseitigung Aushub bedingter Auflockerungen zur Gründung geeignet. Der Verdichtungserfolg ist mittels bodenmechanischer Versuche nachzuweisen.

Im Bereich der RKS 4 stehen in Abhängigkeit der Bauwerkseinbindetiefe ggf. Schluffe von steifer Konsistenz an. Diese sind zur Vereinheitlichung des Trag-/ Setzungsverhalten bis auf die unterlagernden Sande zu durchteufen.

Ggf. entstandene Höhenunterschiede sind durch Magerbeton/ alternativ Fundamentbeton bzw. durch ein Bodenaustauschpolster (Sand-Kies-Gemisch alternativ Sande aus den übrigen Baugrubenbereichen nach Prüfung durch die örtliche Bauleitung) auszugleichen.

Bei einer Gründung nachverdichteten Fein- und Mittelsanden kann der Baugrund mit einer maximalen, zulässigen Bodenpressung von $p_{sm} \leq 270,0 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden.

Bei Ansatz der genannten Bodenpressung (Sande) werden sich Setzungen von $0,5 \leq s \leq 1,5 \text{ cm}$ und Setzungsdifferenzen von $\Delta_s \leq 1,0 \text{ cm}$ einstellen.

Hinweis:

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

5.4 Allgemeine bautechnische Hinweise

Der Mutterboden ist aus den gründungsrelevanten Bereichen abzuschleifen.

G 338/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße in 52525 Waldfeucht,

-Seite 16/25-

02.08.2016

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

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

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

Im anstehenden Boden können die Baugrubenböschungen entsprechend DIN 4124 in den gewachsenen Schluffen mit einem Böschungswinkel $\beta \leq 60^\circ$, in den Sanden mit $\beta \leq 45^\circ$ ausgebildet werden. Ab der Grundwasseroberfläche (Mittelsande) ist ein Böschungswinkel $< 30^\circ$ anzusetzen.

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

Für die Ausführung der Erdarbeiten ist, neben den im Hochbau üblichen Normen, die Verdingungsordnung für Bauleistungen, **VOB, Teil C, insbesondere die zusätzlichen technischen Vorschriften für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTV E-StB '09**, 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.

5.5 Leitungslagen

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

6. Angaben zu Wasserhaltungsmaßnahmen

Tagwasserhaltung

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

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

Grundwasserhaltung (optional)

Aufgrund des Bemessungswasserstandes kann in Abhängigkeit der Einbindetiefe von unterkellerten Bauwerkern zur Herstellung der Kellergeschosse eine GW-Absenkung erforderlich werden.

Das Absenkziel ist bei 0,50 m unter OK Gründungsplanum anzusetzen. Das *ibl* empfiehlt im Vorfeld der geplanten Baumaßnahme, die Grundwasserstandsentwicklung mittels temporärer Grundwassermessstellen zu beobachten und zu dokumentieren.

Die Grundwasserabsenkung kann mittels Sauglanzen über Wellpointanlage alternativ Tiefbrunnen durchgeführt werden. Hierzu ist eine wasserrechtliche Erlaubnis/ Einleitgenehmigung erforderlich.

Zur Planung und Dimensionierung der Grundwasserabsenkung können weiterführende geotechn. Untersuchungen erforderlich werden.

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

Die Dimensionierung der Auftriebssicherung liegt im Verantwortungsbereich des Statikers.

G 338/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße in 52525 Waldfeucht,

-Seite 18/25-

02.08.2016

Bei fortschreitender Aushubtiefe ist unbedingt auf die Gefahren des hydraulischen Grundbruches zu achten! Alle im Bereich des Absenktrichters liegenden Bauwerke sind einer Beweissicherung zu unterziehen!

Sollte eine Grundwasserabsenkung erforderlich werden, ist mit dem ibl Rücksprache zu halten.

7. Angaben zur Bauwerksabdichtung

Aus den oben beschriebenen Grundwasserverhältnissen, ergibt sich eine **Beanspruchungsklasse 1!**

Nicht unterkellerte Bauwerke

Bauteile mit „normaler“ Tiefenlage (frostfrei)

Für die erdberührten, nicht unterkellerten Bauwerksteile (Gründungselemente, Bodenplatten etc.) ist zum Schutz gegen Bodenfeuchte eine Isolierung gem. DIN 18 195, Teil 4, ausreichend.

Des Weiteren empfiehlt das *ibl*, unter der Bodenplatte aus konstruktiver und bauphysikalischer Sicht, eine kapillarbrechende Schicht ($d \geq 0,15$ m) bzw. qualitätsgleicher Maßnahmen vorzusehen.

Tiefer reichende Bauteile

Für tiefer liegenden Bauteile (hier: z.B. Hausanschlüsse, Sinkkästen oder Hebeanlagen, etc.) ist als Bauwerksabdichtung eine Isolierung nach DIN 18195, Teil 6, empfehlenswert! Ansonsten müssten aufwendige Dränagemaßnahmen nach DIN 4095 zur Ableitung von Stau- und Sickerwässern vorgesehen werden!

Unterkellerte Bauwerke

In Abhängigkeit des Bauwerksnull muss ggf. aufgrund des Bemessungswasserstandes eine Bauwerksabdichtung nach **DIN 18195 Teil 6** bzw. alternativ nach **DafStB- Richtlinie (WU-Richtlinie)** – „**Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton**“ unter Einhaltung der **DIN 1045** bzw. **DIN EN 206-1** erfolgen! Hierbei sind tieferreichende Bauteile, z. B. Hebeanlagen, Versorgungsschächte, Öffnungen, etc. mit in die hochwertige Abdichtung einzubeziehen!

Vom Statiker ist zu überprüfen, ob und inwieweit unterkellerte Bauwerke auftriebssicher zu dimensionieren sind. Dies gilt für alle Bauzustände.

8. Angaben zur Erstellung von Verkehrsflächen

8.1 Allgemeine Angaben

Aufgrund der vor Ort gemachten Feststellungen kann ausgesagt werden, dass die an der Planumsoberfläche anstehenden Schluffe in Abhängigkeit von der Festlegung OK Oberflächenbefestigung der Zufahrt den qualitativen Eigenschaften eines Erdplanums im Sinne der u. a. Vorschrift bereichsweise erfüllt.

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

Grundsätzlich ist die Tragfähigkeit im Rahmen der Qualitätsüberwachung nach ZTV E-StB 09 im ausreichenden Umfang nachzuweisen. Bereiche in denen die geforderte Tragfähigkeit im Planum (**Schluff/nicht bindige Auffüllung, 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.

G 338/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße in 52525 Waldfeucht,

-Seite 20/25-

02.08.2016

Erschließungsstraße/ Zufahrt

Für die Verkehrsfläche mit Pkw-Verkehr und geringem Schwerlastverkehrsanteil kann gem. der RStO 12 eine Belastungsklasse Bk1,8 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.

8.2 Empfehlung zum Ausbau, Vorschriften und Richtlinien

Erschließungsstraße/ Zufahrt

Aufgrund der teilweisen Mitbenutzung der Flächen durch Schwerverkehr (Feuerwehrfahrzeug) empfiehlt es sich einen Aufbau gem. der Belastungsklasse Bk1,8 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)

12 cm Asphalttragschicht (nach TL Asphalt-StB 07)

15 cm Schottertragschicht (nach TL SoB 04/07)

29 cm Frostschuttschicht (nach TL SoB 04/07)*

60 cm frostsicherer Gesamtaufbau

*** Hinweis:**

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

G 338/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße in 52525 Waldfeucht,

-Seite 21/25-

02.08.2016

Verkehrsflächen für Pkw (Stellplätze)

Für die Parkplätze (Belastungsklasse Bk 1,0) wird folgender frostsicherer Aufbau gem. RStO 12 empfohlen (Tafel 3, Zeile 1):

8 cm Betonverbundsteinpflaster

4 cm Pflasterbettung

20 cm Schottertragschicht (nach TL SoB 04/07)

28 cm Frostschutzschicht (nach TL SoB 04/07)

60 cm frostsicherer Gesamtaufbau

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

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

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

G 338/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße in 52525 Waldfeucht,

-Seite 22/25-

02.08.2016

9. Angaben zur Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden

9.1 Ermittlung des k_f -Wertes

Zur Feststellung der Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens (hier: Mittel- und Feinsande) wurde während der Feldarbeiten aus dem Bohrgut der Ansatzstellen RKS 1 bis RKS 5 repräsentative Bodenproben entnommen. Anhand von 5 Bodenproben wurden die Kornverteilungen und Wasserdurchlässigkeiten im Labor des *ibl* bestimmt.

Durch fünf Siebanalysen (Anhang 3.1 bis 3.5) wurden die Kornverteilungen des Sandes im Labor des *ibl* nach DIN 18123 bestimmt und anschließend die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte [k_f] nach dem Verfahren von Beyer rechnerisch ermittelt.

Tabelle 3: k_f -Wert aus der Kornverteilung

Bohrung - Nr.	Entnahmetiefe in [m]	k_f -Wert nach Beyer in [m/s]	Bodenart	Einstufung nach DIN 18130 Teil 1	Anhang
RKS 1	1,30 – 2,30	$1,995 \cdot 10^{-4}$	Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, schwach kiesig, schwach schluffig	durchlässig	3.1
RKS 2	3,30 – 4,30	$6,936 \cdot 10^{-5}$	Feinsand, stark mittelsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig	durchlässig	3.2
RKS 3	2,20 – 3,60	$8,797 \cdot 10^{-5}$	Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig, schwach kiesig	durchlässig	3.3
RKS 4	3,00 – 6,00	$3,521 \cdot 10^{-4}$	Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig	durchlässig	3.4
RKS 5	3,00 – 3,80	$5,243 \cdot 10^{-5}$	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	durchlässig	3.5

Die k_f -Werte der Sande beziehen sich auf eine mind. mitteldichte Lagerung!

G 338/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße in 52525 Waldfeucht,

-Seite 23/25-

02.08.2016

Die für den Betrieb von Versickerungseinrichtungen gemäß DWA-Richtlinie Arbeitsblatt A 138 geforderte Mindestdurchlässigkeit von $1,00 \times 10^{-6}$ m/s wird im Bereich der Ansatzstellen RKS 1 bis RKS 5 deutlich überschritten, so dass der Betrieb von Versickerungseinrichtungen im Bereich der Sande ab den in der Tabelle ausgewiesenen Tiefen ab GOK durchführbar ist!

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

Die Schluffböden und bindigen Sande (S. RKS 2) sind aus dem Bereich von möglichen Versickerungseinrichtungsstandorten zu entfernen und durch gut durchlässiges Material (chemisch neutral) zu ersetzen.

Die o. g. Durchlässigkeitsbeiwerte können zur Dimensionierung von Versickerungseinrichtungen verwendet werden!

Aufgrund der angetroffenen Bodenverhältnisse kann ausgesagt werden, dass eine Versickerung im vorgesehenen Bereich unter Berücksichtigung und Überprüfung der jeweiligen Tiefenlage der Sandoberfläche grundsätzlich möglich ist.

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

9.2 Allgemeine Angaben zu Versickerungseinrichtungen

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

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

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

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

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

10. Schlussbemerkungen

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

G 338/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung Wohngebiet Roermonder Straße in 52525 Waldfeucht,

-Seite 25/25-

02.08.2016

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 gegeben.

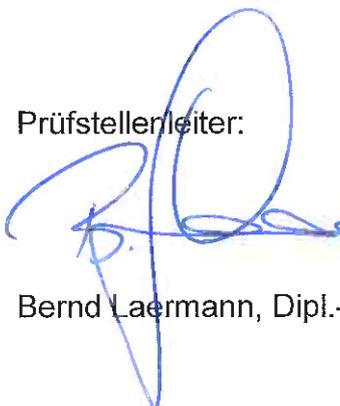
Des Weiteren wurden ausreichende Wasserdurchlässigkeiten der Sande in den Tiefenlagen gemäß Tabelle 3 ermittelt.

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

Die DIN 4020 weist im Abschnitt 5.3.3 „Ergänzung der geotechnischen Untersuchungen“ darauf hin, dass der Beauftragte für Geotechnik fortlaufend und rechtzeitig über Ergänzungen oder Änderungen der Entwurfsbearbeitung zu informieren ist, um die geotechnische Beratung ggf. zu überarbeiten!

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

Prüfstellenleiter:



Bernd Laermann, Dipl.-Ing.



Sachbearbeiter:



Thomas Freidhof, Dipl.-Geol.

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

INSTITUT FÜR
BAUSTOFFPRÜFUNG UND BERATUNG
LAERMANN GMBH
NIERSSTRASSE 28
41189 MÖNCHENGLADBACH

Lageplan mit Prüfansatzstellen
(ohne Maßstab)
Waldfeucht, Roermonder Straße
Gemeinde Waldfeucht
Anhang
1



Nivellement:

- AP-KD ± 0,00 m
- RKS 1 + 0,45 m
- RKS 3 + 1,26 m
- RKS 5 + 1,13 m
- DPL-5/1 + 0,45 m
- DPL-5/3 + 1,26 m
- RKS 2 + 0,96 m
- RKS 4 + 1,23 m
- DPL-5/2 + 0,96 m

RKS = Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1
DPL-5 = Rammsondierung nach DIN 4094 (alt)

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

private Grundstücke
Altebach

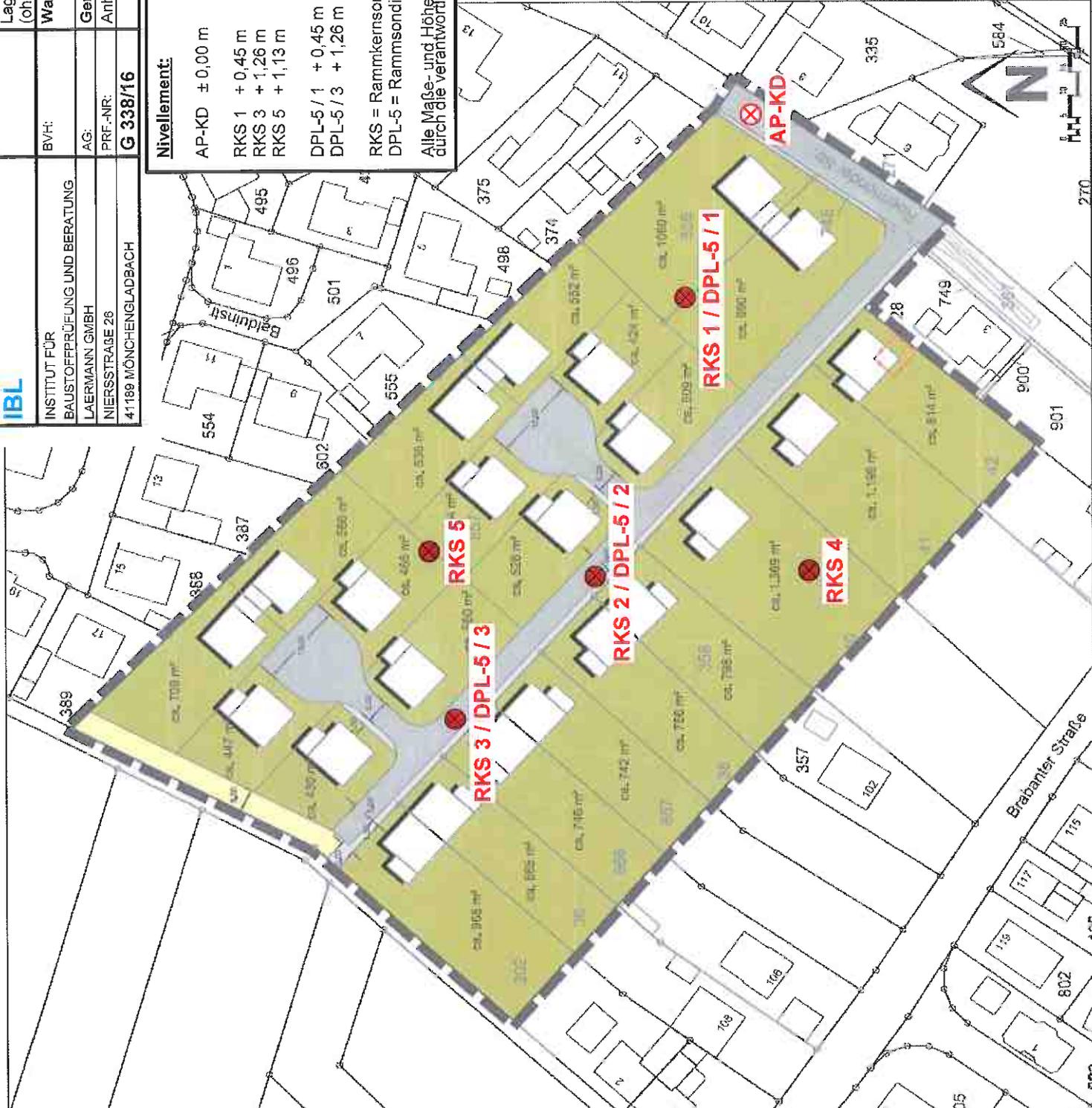
Verfahrensgrenze:	ca. 19,120 qm	100 %
Grundstücke:	ca. 16,405 qm	86 %
Verfahrenfläche:	ca. 2,408 qm	12 %
Übergangsfläche:	ca. 307 qm	2 %
Anzahl der Gefälle:	23 Stück	

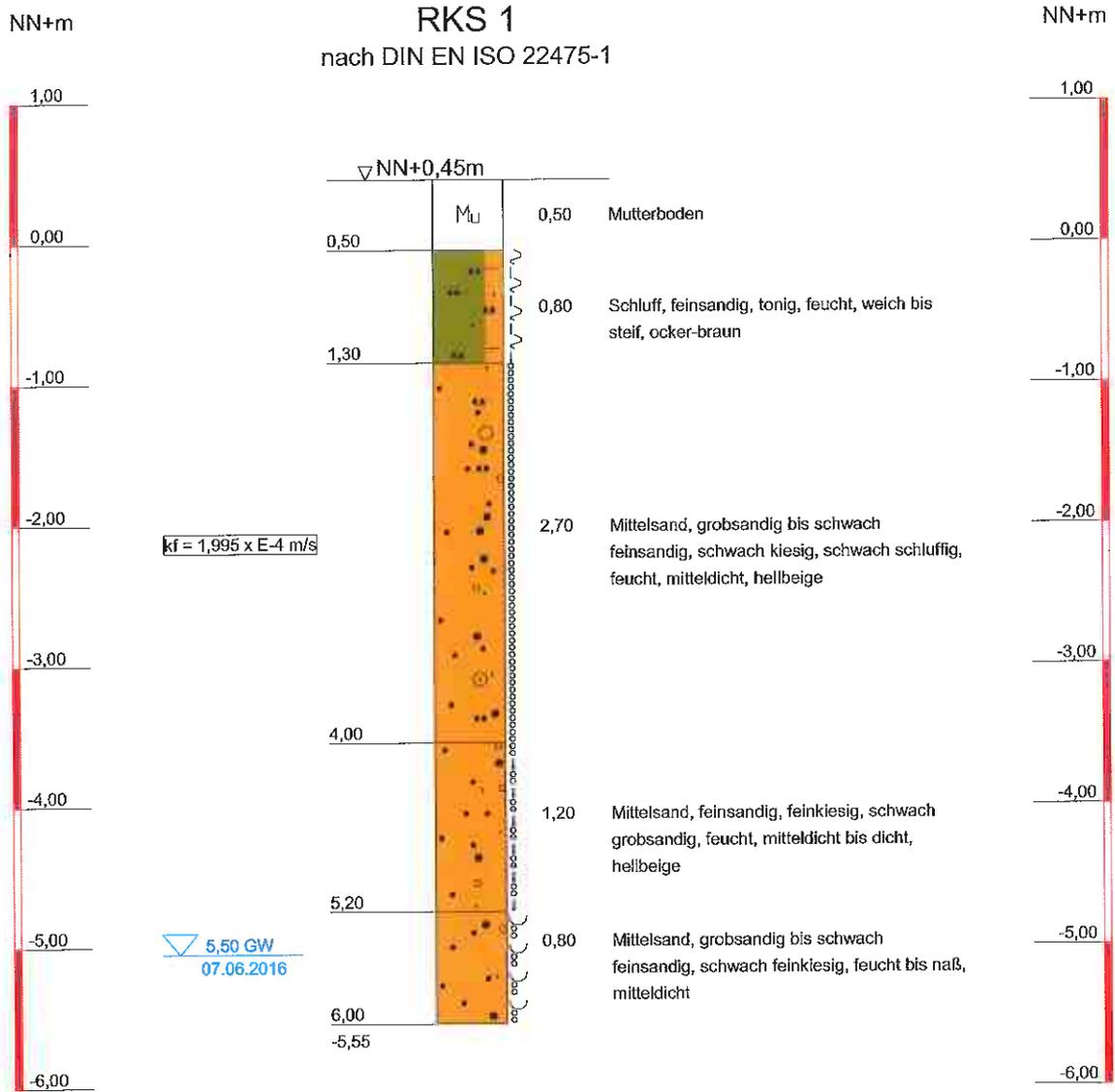
Grundlage vom Februar 2016 (Wasser)
Messverfahren: JTM / ET 100 B 3

**Unverbindlicher Vorentwurf
- Änderungen vorbehalten -**

Gemeindung: Waldfeucht
Hitz 2
11.000000 UNTERGRENZE 00.00.00
11.000000 OBERGRENZE 00.00.00
11.000000 MITTLERE 00.00.00

Titel:	Kassenschnitt	Blatt:	5001
Logo:	VDH	VDH PROJEKTMANAGEMENT GMBH Münsterländer Straße 6, 41182 Zwölben Telefon 05431 - 97310 9, 97310 97310 97310 97310	
Beauftragter:	Gemeinde Waldfeucht	Projektor / Freigeber: (Name für Bauplan)	BAUTUM
Projekt:	Wohngebiet Roermonder Straße		
Zustellung:	Gestaltungsplan		
Zahl:	PH-16-34-05-00	Maßstab:	1 : 500
Blattentwurf:	SC/01	Gezeichnet:	LD/01/01
Datum:	19.04.2016	Geprüft:	





kf-Wert von 1,30 m - 3,00 m von GOK: 1,995 x E-4 [m/s]

Grundwassermessung am 07.06.2016
in einer Tiefe von 5,50 m u. GOK!



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 5001

Bauvorhaben:
Waldfeucht, Roermonder Straße
Auftraggeber
Gemeinde Waldfeucht

Anhang 2

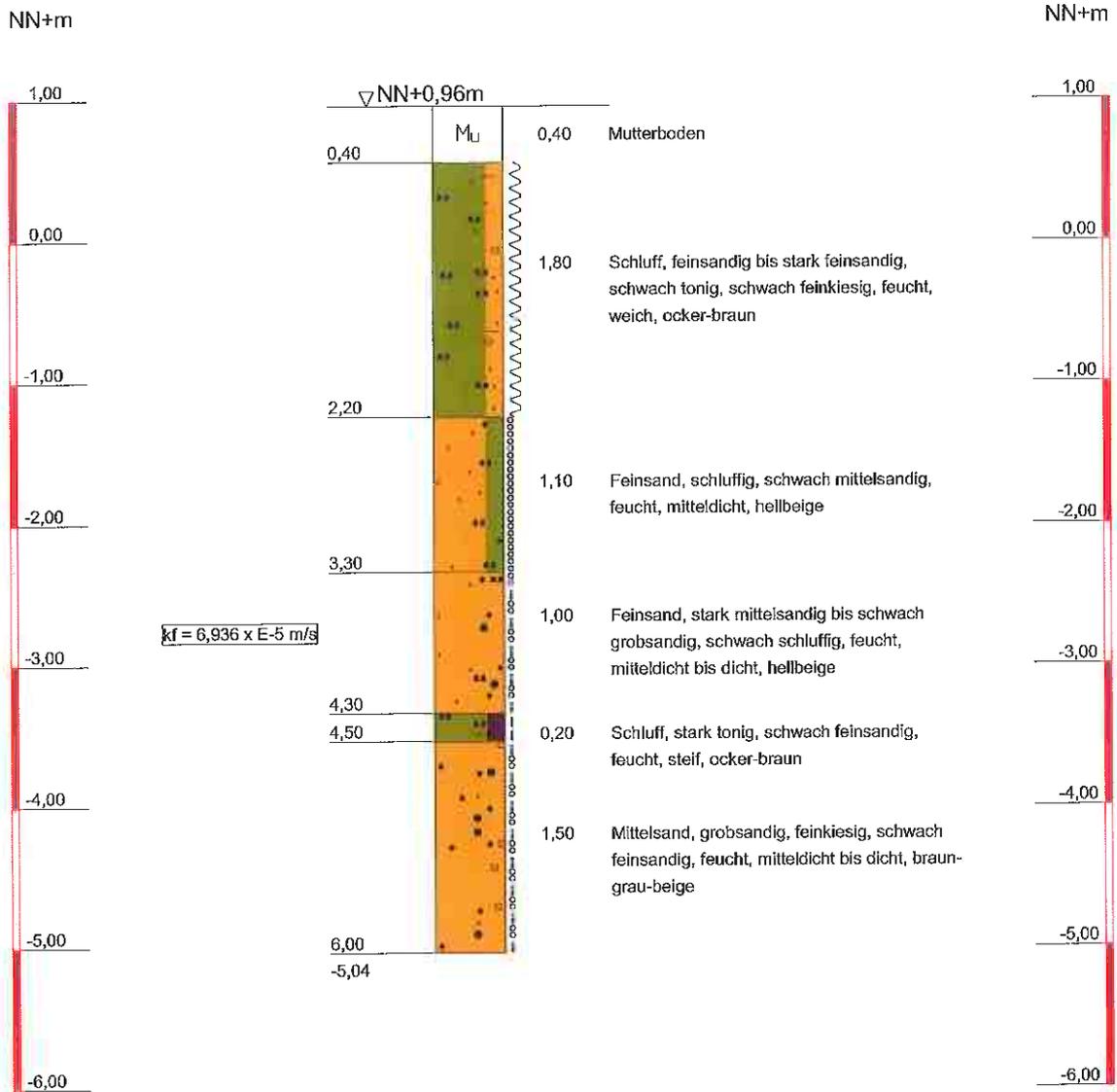
Projekt-Nr: G 338/16

Datum: 07.06.2016

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: GTS/dk

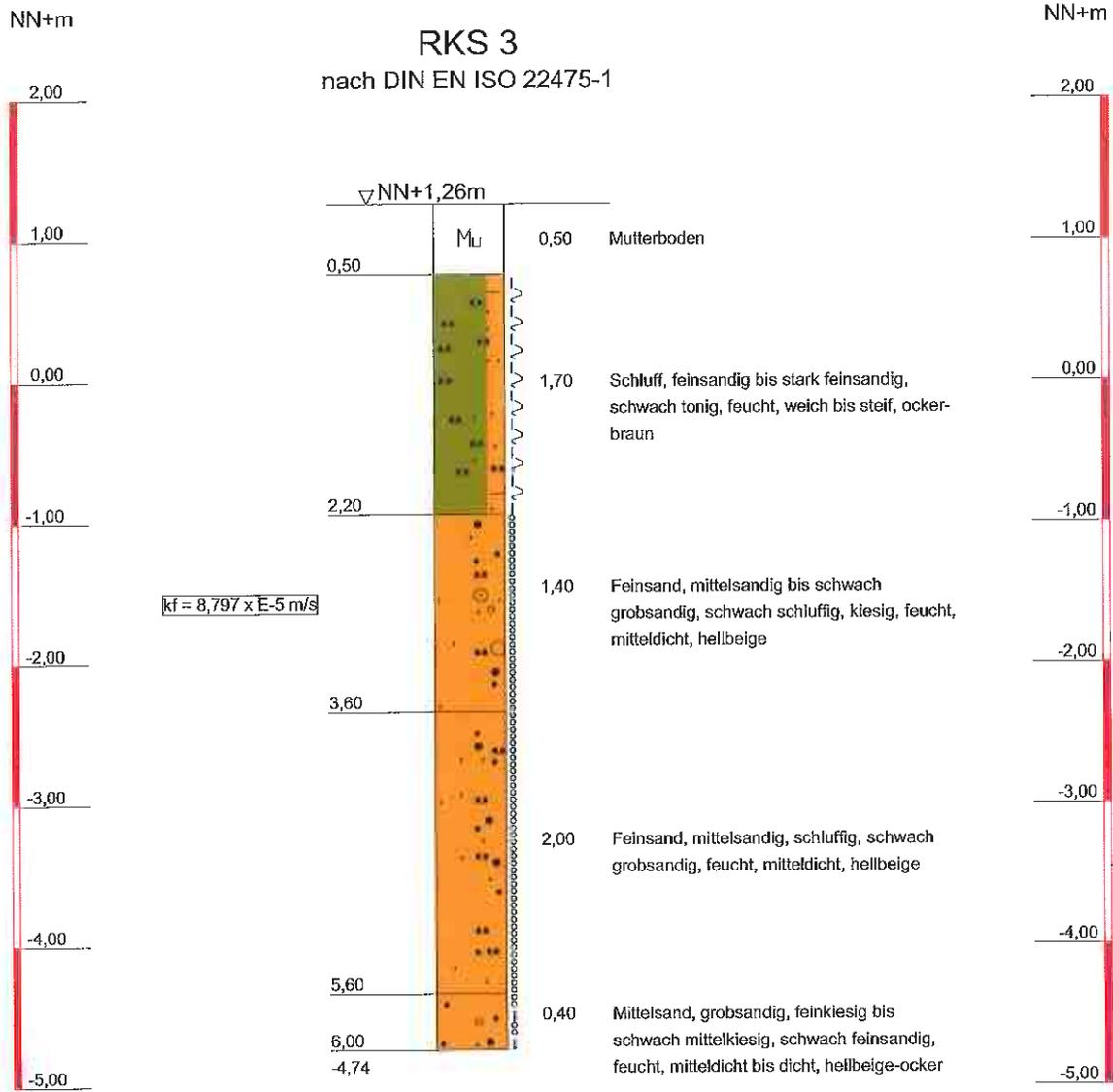
RKS 2
nach DIN EN ISO 22475-1



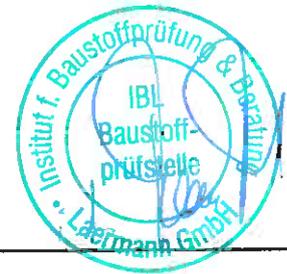
kf-Wert von 3,30 m - 4,30 m von GOK: $6,936 \times 10^{-5}$ [m/s]



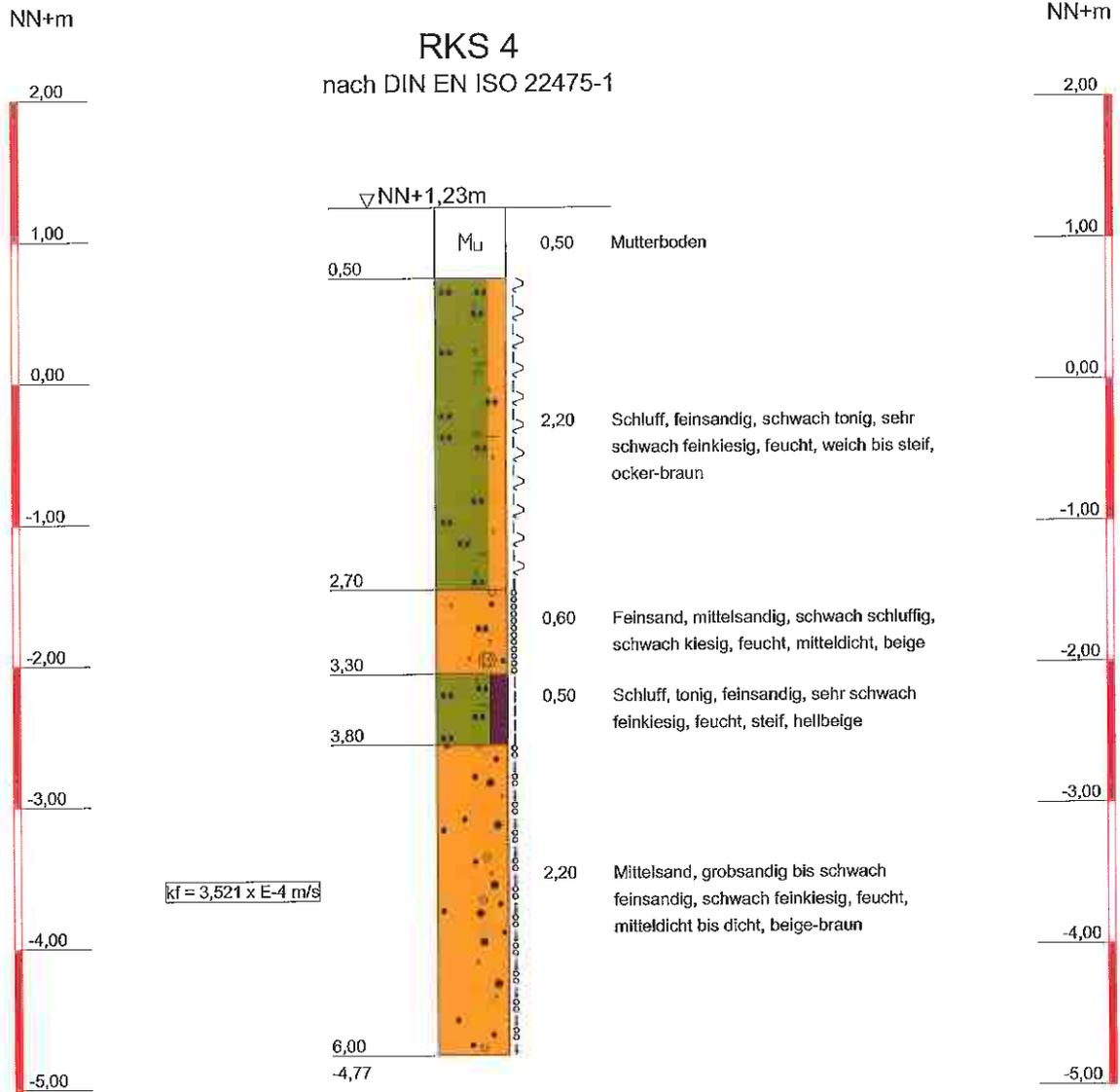
IBL Laermann GmbH Institut für Baustoffprüfungen Niersstraße 26 41189 Mönchengladbach Tel.: 02166 5001	Bauvorhaben: Waldfeucht, Roermonder Straße Auftraggeber Gemeinde Walfeucht	Anhang 2
		Projekt-Nr: G 338/16
		Datum: 07.06.2016
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: GTS/dk



kf-Wert von 2,20 m - 3,60 m von GOK: 8,797 x E-5 [m/s]



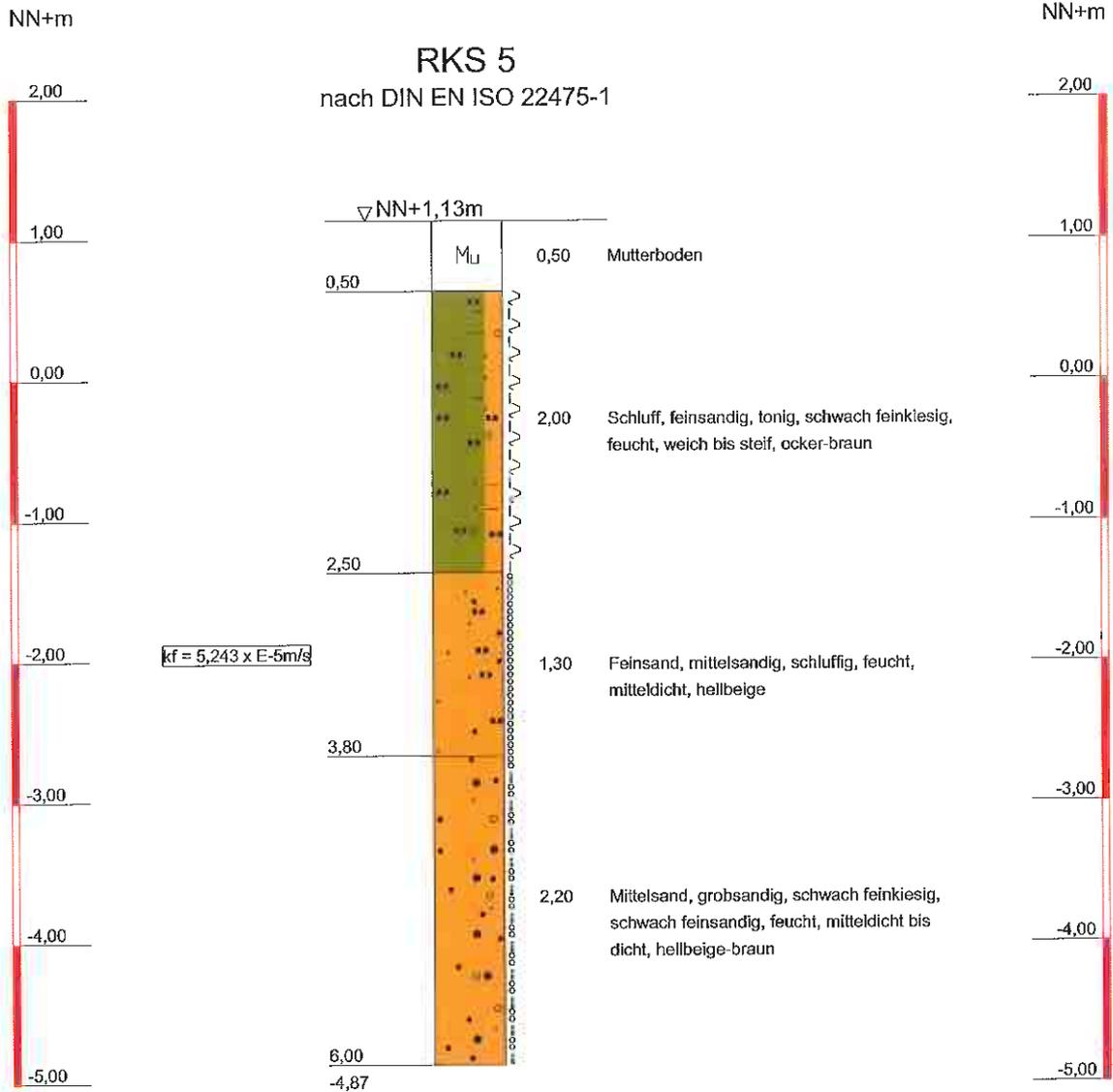
IBL Laermann GmbH Institut für Baustoffprüfungen Niersstraße 26 41189 Mönchengladbach Tel.: 02166 5001	Bauvorhaben: Waldfeucht, Roermonder Straße Auftraggeber Gemeinde Walfeucht	Anhang 2
		Projekt-Nr: G 338/16
		Datum: 07.06.2016
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: GTS/dk



kf-Wert von 3,80 m - 6,00 m von GOK: $3,521 \times E-4 \text{ [m/s]}$



IBL Laermann GmbH Institut für Baustoffprüfungen Niersstraße 26 41189 Mönchengladbach Tel.: 02166 5001	Bauvorhaben: Waldfeucht, Roermonder Straße Auftraggeber Gemeinde Waldfeucht	Anhang 2
		Projekt-Nr: G 338/16
		Datum: 07.06.2016
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: GTS/dk



kf-Wert von 2,50 m - 3,80 m von GOK: 5,243 x E-5 [m/s]



IBL Laermann GmbH Institut für Baustoffprüfungen Niersstraße 26 41189 Mönchengladbach Tel.: 02166 5001	Bauvorhaben: Waldfeucht, Roermonder Straße Auftraggeber Gemeinde Walfeucht	Anhang 2
		Projekt-Nr: G 338/16
		Datum: 07.06.2016
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: GTS/dk

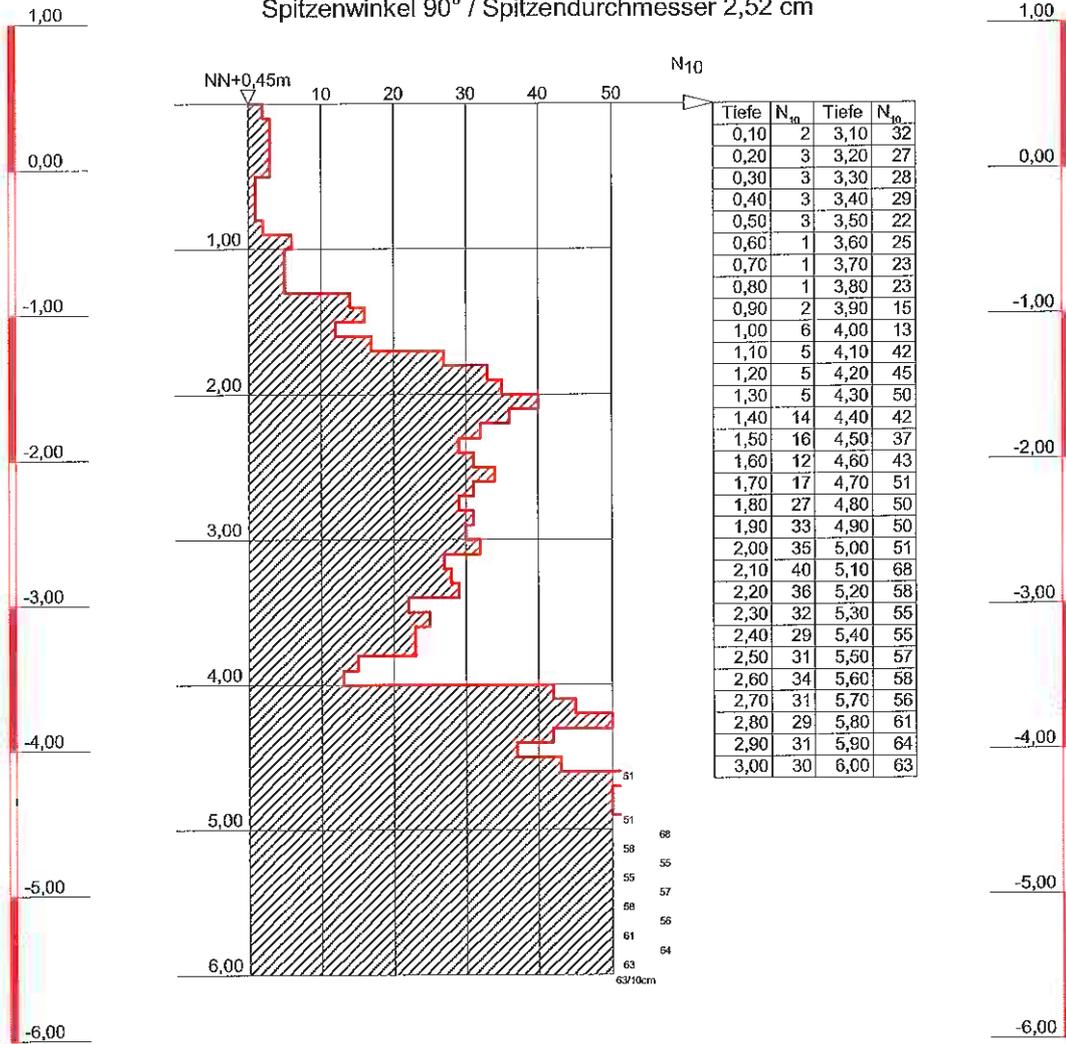
NN+m

DPL-5 / 1

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

NN+m



IBL Laermann GmbH
 Institut für Baustoffprüfungen
 Niersstraße 26
 41189 Mönchengladbach
 Tel.: 02166 5001

Bauvorhaben:
 Waldfeucht, Roermonder Straße
 Auftraggeber
 Gemeinde Waldfeucht

Anhang 2
 Projekt-Nr: G 338/16
 Datum: 07.06.2016
 Maßstab: 1:50
 Bearbeiter: GTS/dk

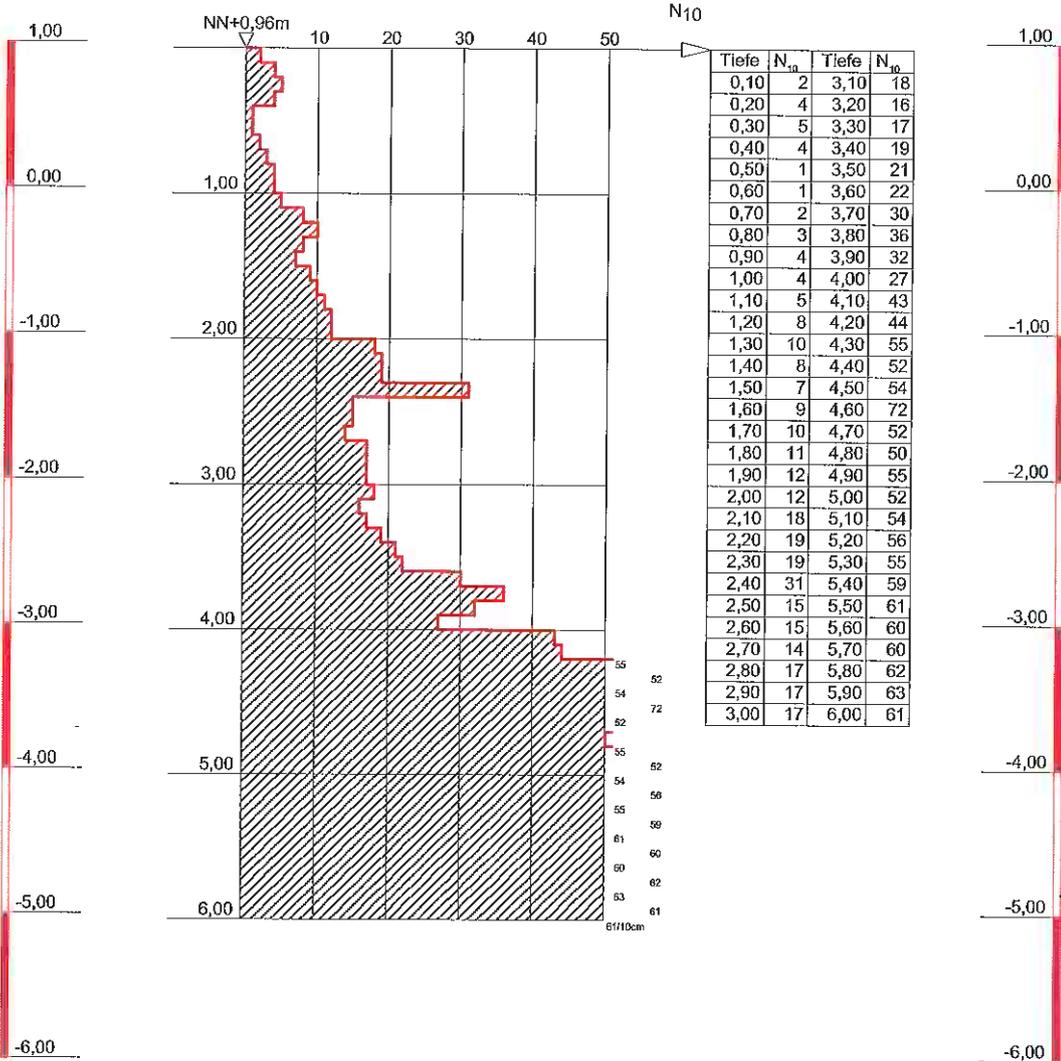
DPL-5 / 2

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

NN+m

NN+m



IBL Laermann GmbH
 Institut für Baustoffprüfungen
 Niersstraße 26
 41189 Mönchengladbach
 Tel.: 02166 5001

Bauvorhaben:
 Waldfeucht, Roermonder Straße
 Auftraggeber
 Gemeinde Walfeucht

Anhang 2
 Projekt-Nr: G 338/16
 Datum: 07.06.2016
 Maßstab: 1:50
 Bearbeiter: GTS/dk

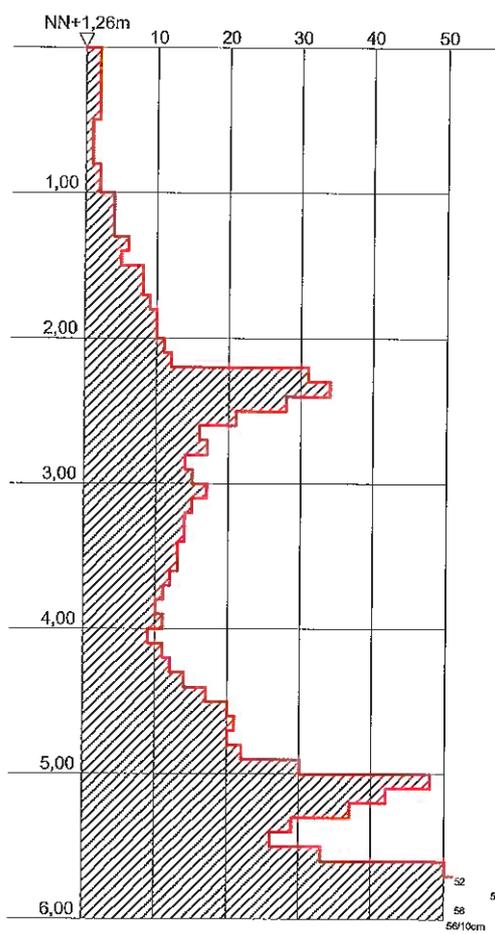
NN+m

DPL-5 / 3

nach DIN 4094 (alt)

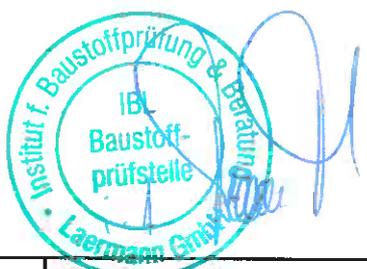
Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

NN+m



N10

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0,10	2	3,10	17
0,20	2	3,20	15
0,30	2	3,30	14
0,40	2	3,40	14
0,50	2	3,50	13
0,60	1	3,60	13
0,70	1	3,70	12
0,80	1	3,80	11
0,90	2	3,90	10
1,00	2	4,00	11
1,10	4	4,10	9
1,20	4	4,20	11
1,30	4	4,30	12
1,40	6	4,40	14
1,50	5	4,50	17
1,60	8	4,60	20
1,70	8	4,70	21
1,80	9	4,80	20
1,90	10	4,90	22
2,00	10	5,00	30
2,10	11	5,10	48
2,20	12	5,20	42
2,30	31	5,30	37
2,40	34	5,40	29
2,50	28	5,50	26
2,60	21	5,60	33
2,70	16	5,70	50
2,80	17	5,80	52
2,90	14	5,90	55
3,00	15	6,00	56



IBL Laermann GmbH
 Institut für Baustoffprüfungen
 Niersstraße 26
 41189 Mönchengladbach
 Tel.: 02166 5001

Bauvorhaben:
 Waldfeucht, Roermonder Straße
 Auftraggeber
 Gemeinde Walfeucht

Anhang 2
 Projekt-Nr: G 338/16
 Datum: 07.06.2016
 Maßstab: 1:50
 Bearbeiter: GTS/dk

IBL Laermann GmbH Niersstraße 26 41189 Mönchengladbach Tel. 02166 - 5001 / Fax 02166 - 57549 / e-mail: info@ibl-team.de	Prüfungs-Nr. : G 338/16 Anlage : 3.2 zu : Gemeinde Waldfeucht
---	---

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
Naß-/Trockensiebung
 nach DIN 18123

Prüfungs-Nr. : G 338/16 Bauvorhaben : Waldfeucht Roermonder Straße Ausgeführt durch : Simon/dk am : 16.06.2016 Bemerkung :	Entnahmestelle : RKS 2 Station : ./. Entnahmetiefe : 3,30 - 4,30 m unter GOK Bodenart : SU Art der Entnahme : Rammkernsondierung/gestört Entnahme am : 07.06.2016 durch : GTS
---	--

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse me : 466,60 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 100,00
 Anteil < 0,063 mm ma : 0,00 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 0,00
 Gesamtgewicht der Probe mt : 466,60 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	45,000	0,00	0,00	100,0
3	31,500	0,00	0,00	100,0
4	16,000	0,00	0,00	100,0
5	8,000	5,40	1,16	98,8
6	4,000	1,50	0,32	98,5
7	2,000	1,00	0,21	98,3
8	1,000	7,40	1,59	96,7
9	0,500	29,00	6,22	90,5
10	0,250	75,00	16,07	74,4
11	0,125	281,10	60,24	14,2
12	0,063	29,50	6,32	7,9
	Schale	36,40	7,80	0,1

Summe aller Siebrückstände : S = 466,30 g Größtkorn [mm] : 16,00
 Siebverlust : SV = me - S = 0,30 g
 $SV' = (me - S) / me * 100 = 0,06 \%$



Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	7,90
Sandkorn	90,40
Feinsand	52,04
Mittelsand	32,85
Grobsand	5,51
Kieskorn	1,70
Feinkies	0,36
Mittelkies	1,34
Grobkies	0,00
Steine	0,00

IBL Laermann GmbH

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel. 02166 - 5001 / Fax 02166 - 57549 / e-mail: info@ibl-team.de

Prüfungs-Nr. : G 338/16

Anlage : 3.2

zu : Gemeinde Waldfeucht

Entnahmestelle : RKS 2

Station : /.

Entnahmetiefe : 3,30 - 4,30

Bodenart : SU

m unter GOK

Art der Entnahme : Rammkernsondierung/gestört
Entnahme am : 07.06.2016 durch : GTS

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch

Naß-/Trockensiebung

nach DIN 18123

© By DAT-GmbH 1995 - 2009 V.4.05

Prüfungs-Nr. : G 338/16

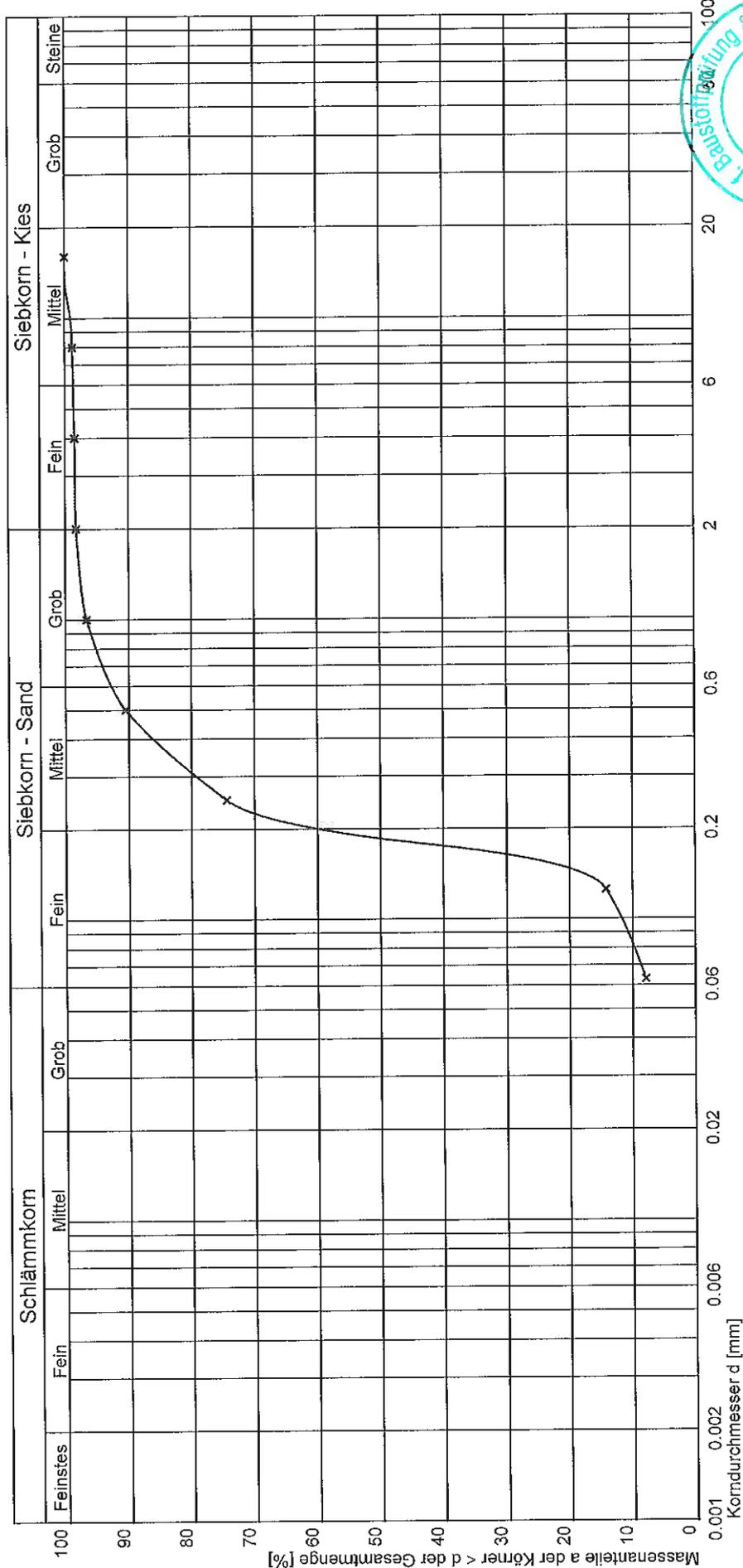
Bauvorhaben : Waldfeucht

Roermonder Straße

Ausgeführt durch : Simon/dk

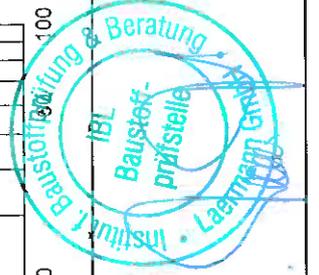
am : 16.06.2016

Bemerkung :



Bemerkungen

Kurve Nr.:	2
Arbeitsweise	
U = d60/d10 / G _c	1.61
Bodengruppe (DIN 18196)	SU
Geologische Bezeichnung	
kf-Wert	6,936 * 10 ⁻⁵ [m/s] nach Beyer
Kornkennziffer:	0 1 9 0 0 fS.ms*gs'u



IBL Laermann GmbHNiersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel. 02166 - 5001 / Fax 02166 - 57549 / e-mail: info@ibl-team.de

Prüfungs-Nr. : G 338/16

Anlage : 3.3

zu : Gemeinde Waldfeucht

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch

Naß-/Trockensiebung

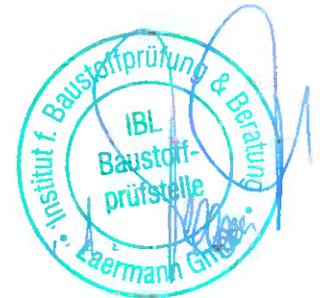
nach DIN 18123

Prüfungs-Nr. : G 338/16
Bauvorhaben : Waldfeucht
Roermonder Straße
Ausgeführt durch : Simon/dk
am : 16.06.2016
Bemerkung :Entnahmestelle : RKS 3
Station : /.
Entnahmetiefe : 2,20 - 3,60 m unter GOK
Bodenart : SU
Art der Entnahme : Rammkernsondierung/gestört
Entnahme am : 07.06.2016 durch : GTS**Siebanalyse :**Einwaage Siebanalyse me : 305,00 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 100,00
Anteil < 0,063 mm ma : 0,00 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 0,00
Gesamtgewicht der Probe mt : 305,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	45,000	0,00	0,00	100,0
3	31,500	0,00	0,00	100,0
4	16,000	0,00	0,00	100,0
5	8,000	3,00	0,98	99,0
6	4,000	6,40	2,10	96,9
7	2,000	6,50	2,13	94,8
8	1,000	6,30	2,07	92,7
9	0,500	27,40	8,98	83,7
10	0,250	33,60	11,02	72,7
11	0,125	181,30	59,44	13,3
12	0,063	19,60	6,43	6,9
	Schale	20,50	6,72	0,1

Summe aller Siebrückstände : S = 304,60 g Größtkorn [mm] : 16,00
Siebverlust : SV = me - S = 0,40 g
 $SV' = (me - S) / me * 100 = 0,13 \%$

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	6,90
Sandkorn	87,90
Feinsand	52,37
Mittelsand	27,04
Grobsand	8,49
Kieskorn	5,20
Feinkies	3,33
Mittelkies	1,87
Grobkies	0,00
Steine	0,00



IBL Laermann GmbH

Niersstraße 26
 41189 Mönchengladbach
 Tel. 02166 - 5001 / Fax 02166 - 57549 / e-mail: info@ibl-team.de

Prüfungs-Nr. : G 338/16

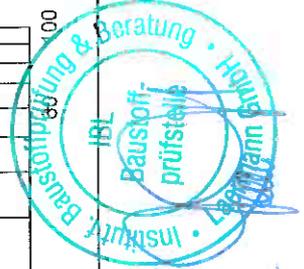
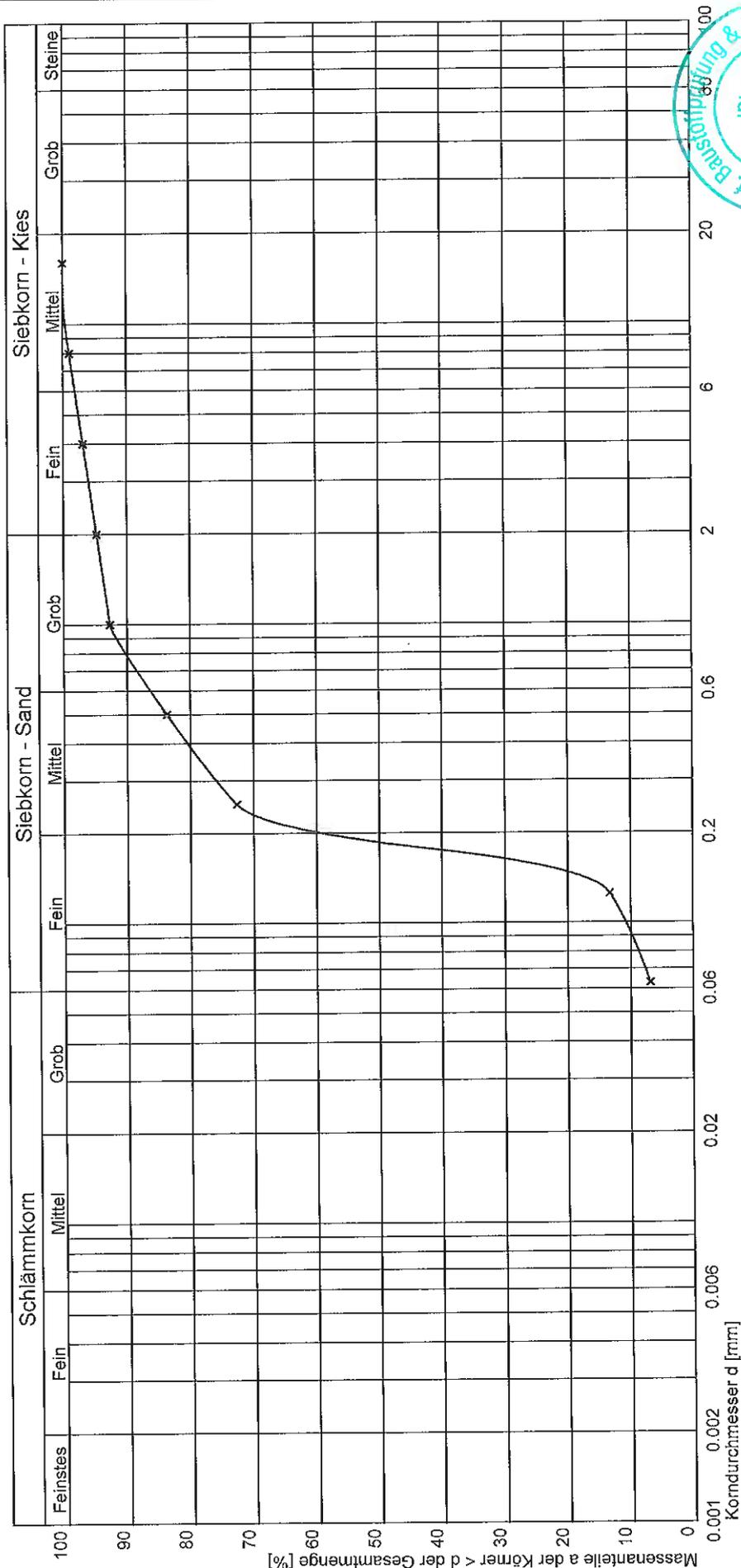
Anlage : 3.3

zu : Gemeinde Waldfeucht

Entnahmestelle : RKS 3
 Station : ./.
 Entnahmetiefe : 2,20 - 3,60 m unter GOK
 Bodenart : SU
 Art der Entnahme : Rammkernsondierung/gestört
 Entnahme am : 07.06.2016 durch : GTS

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
Naß-/Trockensiebung
 nach DIN 18123

© By IDAT-GmbH 1995 - 2009 V.4.05
 Prüfungs-Nr. : G 338/16
 Bauvorhaben : Waldfeucht
 Roermonder Straße
 Ausgeführt durch : Simon/dk
 am : 16.06.2016
 Bemerkung :



Bemerkungen
 i.A.

Kurve Nr.:	3
Arbeitsweise	
U = d60/d10 / C _u	1,43
Bodengruppe (DIN 18196)	SU
Geologische Bezeichnung	
kf-Wert	8,797 * 10 ⁻⁵ [m/s] nach Beyer
Kornkennziffer:	0 1 9 0 0 fS.ms.gs'u.g'

IBL Laermann GmbH

Niersstraße 26
 41189 Mönchengladbach
 Tel. 02166 - 5001 / Fax 02166 - 57549 / e-mail: info@ibl-team.de

Prüfungs-Nr. : G 338/16

Anlage : 3.4

zu : Gemeinde Waldfeucht

Entnahmestelle : RKS 4

Station : /.

Entnahmetiefe : 3,00 - 5,00

Bodenart : SE

m unter GOK

Art der Entnahme : Rammkernsondierung/gestört

Entnahme am : 07.06.2016 durch : GTS

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch

Naß-/Trockensiebung

nach DIN 18123

Prüfungs-Nr. : G 338/16

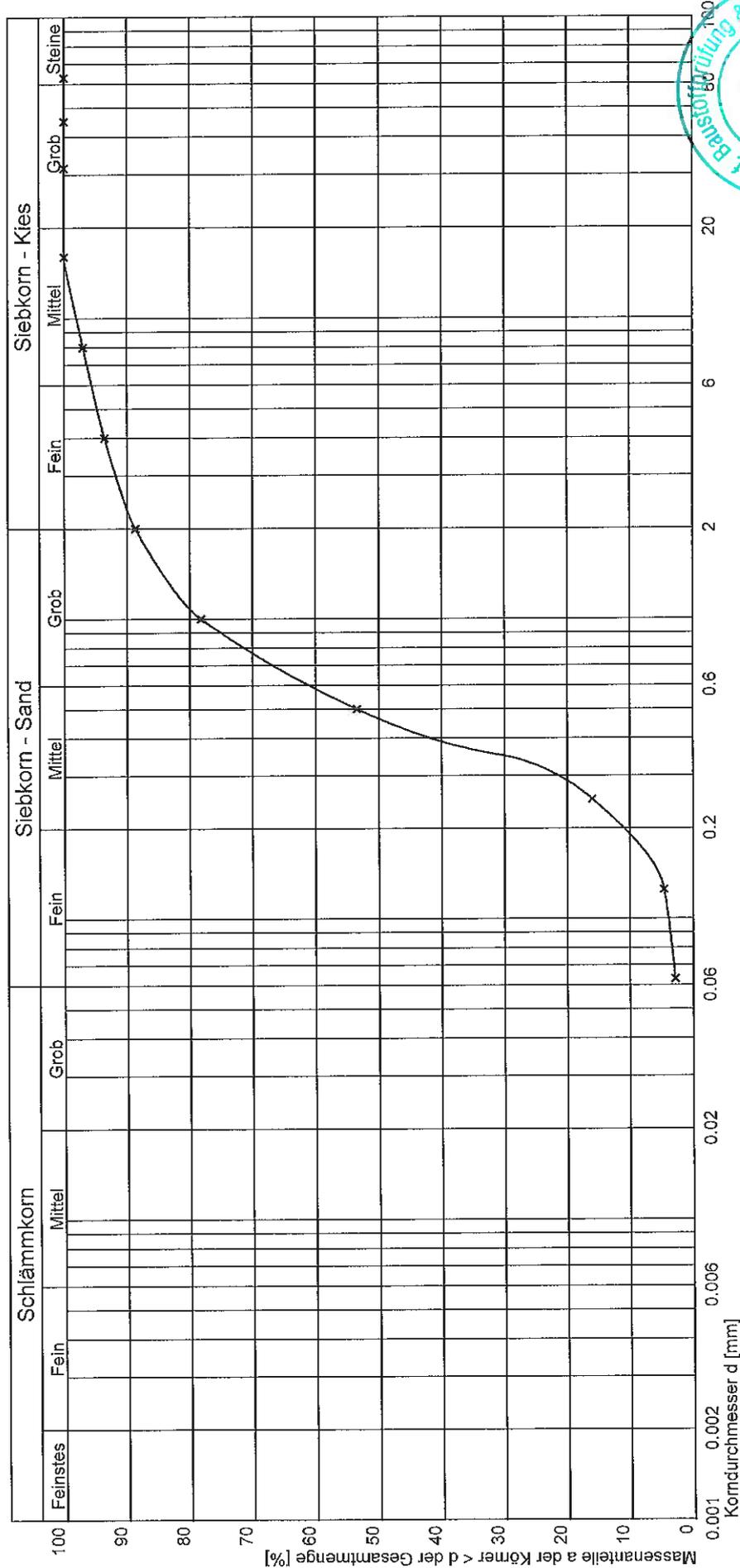
Bauvorhaben : Waldfeucht

Roermonder Straße

Ausgeführt durch : Simon/dk

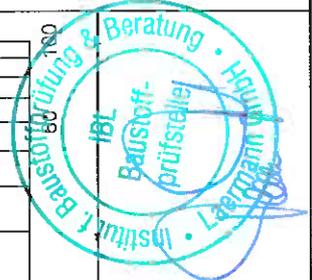
am : 16.06.2016

Bemerkung :



Kurve Nr.:	4
Arbeitsweise	
U = d60/d10 / Cc	3,06
Bodengruppe (DIN 18196)	SE
Geologische Bezeichnung	
kf-Wert	3.521 * 10 ⁻⁴ [m/s] nach Bever
Kornkennziffer:	0 0 9 1 0 mS.ss.fs.'fg'

Bemerkungen



i.A.

IBL Laermann GmbH Niersstraße 26 41189 Mönchengladbach Tel. 02166 - 5001 / Fax 02166 - 57549 / e-mail: info@ibl-team.de	Prüfungs-Nr. : G 338/16 Anlage : 3.5 zu : Gemeinde Waldfeucht
---	---

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
Naß-/Trockensiebung
 nach DIN 18123

Prüfungs-Nr. : G 338/16 Bauvorhaben : Waldfeucht Roermonder Straße Ausgeführt durch : Simon/dk am : 16.06.2016 Bemerkung :	Entnahmestelle : RKS 5 Station : ./. Entnahmetiefe : 3,00 - 3,80 m unter GOK Bodenart : SU Art der Entnahme : Rammkernsondierung/gestört Entnahme am : 07.06.2016 durch : GTS
---	--

Siebanalyse :
 Einwaage Siebanalyse me : 305,40 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 100,00
 Anteil < 0,063 mm ma : 0,00 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 0,00
 Gesamtgewicht der Probe mt : 305,40 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	45,000	0,00	0,00	100,0
3	31,500	0,00	0,00	100,0
4	16,000	0,00	0,00	100,0
5	8,000	0,00	0,00	100,0
6	4,000	0,00	0,00	100,0
7	2,000	0,70	0,23	99,8
8	1,000	1,30	0,43	99,3
9	0,500	2,20	0,72	98,6
10	0,250	12,20	3,99	94,6
11	0,125	227,90	74,62	20,0
12	0,063	36,40	11,92	8,1
	Schale	24,50	8,02	0,1

Summe aller Siebrückstände : S = 305,20 g Größtkorn [mm] : 4,00
 Siebverlust : SV = me - S = 0,20 g
 $SV' = (me - S) / me * 100 = 0,07 \%$

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	8,10
Sandkorn	91,70
Feinsand	72,51
Mittelsand	18,22
Grobsand	0,97
Kieskorn	0,20
Feinkies	0,20
Mittelkies	0,00
Grobkies	0,00
Steine	0,00



IBL Laermann GmbH

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel. 02166 - 5001 / Fax 02166 - 57549 / e-mail: info@ibl-team.de

Prüfungs-Nr. : G 338/16

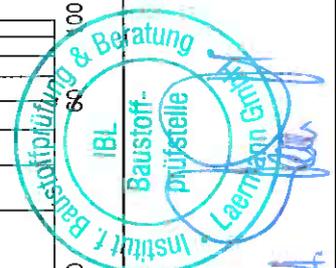
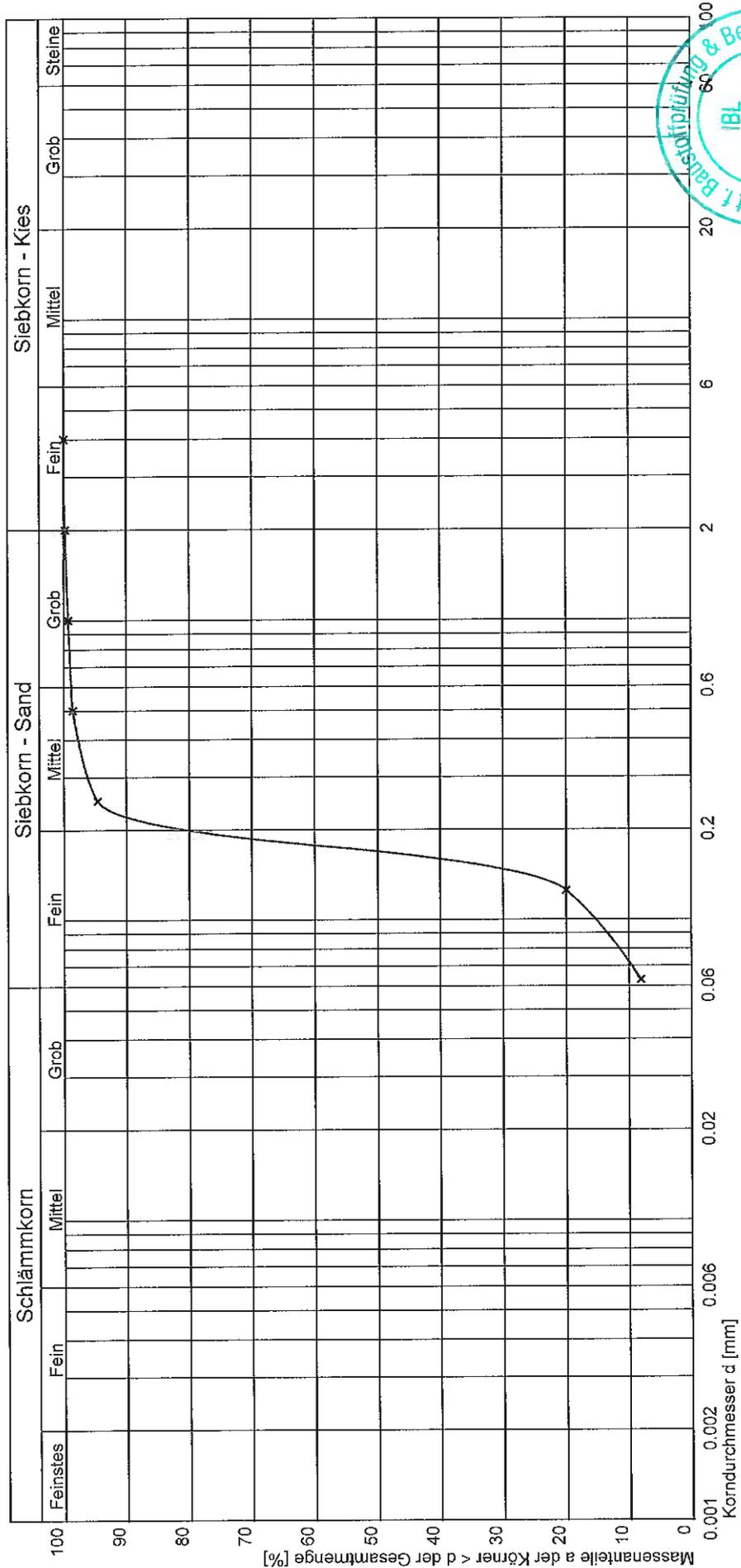
Anlage : 3.5

zu : Gemeinde Waldfeucht

Entnahmestelle : RKS 5
Station : ./.
Entnahmetiefe : 3,00 - 3,80 m unter GOK
Bodenart : SU
Art der Entnahme : Rammkernsondierung/gestört
Entnahme am : 07.06.2016 durch : GTS

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
Naß-/Trockensiebung
nach DIN 18123

© By IDAT-GmbH 1995 - 2009 V.4.05
Prüfungs-Nr. : G 338/16
Bauvorhaben : Waldfeucht
Roermonder Straße
Ausgeführt durch : Simon/dk
am : 16.06.2016
Bemerkung :



Kurve Nr.:	5	Bemerkungen
Arbeitsweise		
U = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c	2,46	
Bodengruppe (DIN 18196)	SU	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert	5,243 * 10 ⁻⁵ Im/s nach Beyer	
Kennziffer:	0 1 9 0 0 fS.ms.u'	